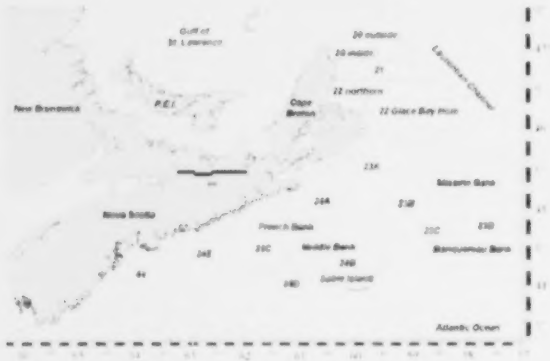
Eastern Nova Scotia Snow Crab



Background

Snow crab (Chionoecetes opilio) are crustaceans like lobster and shrimp, with a flat, almost circular, body and five pairs of spider-like legs. The hard outer shell is periodically shed in a process called moulting. After moulting, crabs have a soft shell for a period of time. Unlike lobsters, male and female snow crab do not continue to moult throughout their lives. Females stop growing after the moult in which they acquire a wider abdomen for carrying eggs. This occurs at shell widths less than 95mm. Male snow crab stops growing after the moult in which they acquire relatively large claws on the first pair of legs. Female crabs produce eggs that are carried beneath the abdomen for approximately 2 years. The eggs hatch in late spring or early summer and the tiny newly hatched crab larvae spend 12-15 weeks free floating in the water. At the end of this period, they settle on the bottom. It then takes at least 8-9 years for snow crab males to reach legal size.

The minimum legal shell width is 95mm, and female crabs are not kept by industry. Soft-shelled crab is defined by shell hardness of the right claw (<68 durometer units). The term "white crab" describes both new-soft and clean hard-shelled crab (carapace conditions 1 and 2, respectively). Fishing is by baited square or conical traps constructed of wire or tubular steel and netting. The traps are set on muddy or sand-mud bottoms at depths ranging from 50 to 280m.

Management areas in eastern Nova Scotia (ENS) do not reflect the biological distribution of the resource. Therefore trawl survey results are shown based on geographical units only: northeastern NS (N-ENS), comprised of areas 20, 21 and 22, and southeastern NS (S-ENS), comprised of areas 23 and 24.

Summary

- Reported landings were 10,608 t against a TAC of 10,606 t for the 2003 fishing season.
- Except for a few localized areas, average CPUE in 2003 declined over that in 2002 in both N-ENS and S-ENS by 24 and 13%, respectively.
- The 2003 annual survey was conducted in October in N-ENS and in November and December in S-ENS. The effect of changes in survey period in S-ENS could not be assessed.
- The rescaled fishable biomass index for 2004 is 2,198 t [1,327 – 3,482 t] in N-ENS and 26,942 t [21,960 – 30,726 t] in S-ENS, a 22% and 10% reduction compared to 2003, respectively.
- Size frequencies and abundance indices from trawl survey indicate continued low recruitment.
- Mature female abundance has been decreasing since 1997-1998 and is currently low, which may impact the reproductive potential of the stock.
- Bottom temperatures in 2003 were colder than in 2002, and the snow crab habitat index increased to the highest level in the 1971-2003 time-series.
- Overall, it is recommended to decrease harvesting levels in 2004.

The Fishery

Harvesting of snow crab off the coast of eastern Nova Scotia (ENS) began in the late 1970's. Landings rose rapidly in phase with effort to a peak of 1,634 t in 1979 but landings and CPUE then collapsed within four fishing seasons. By 1985, this fishery was believed to be near commercial extinction. However, a pulse of pre-recruits reached the commercial size in 1986 in all Crab Fishing Areas (CFAs). From 1986 to 1993, landings again rose rapidly in phase with effort to a peak of 2,016 t in 1993. Management of these competitive fisheries was based strictly on effort controls (seasons, licences and trap limits) from 1982 to 1993.

Substantial changes to management measures were introduced from 1994 to 1999 such as individual boat quota (IBQ), total allowable catch (TAC), 100% dockside monitoring, mandatory logbook, at-sea monitoring by certified observers and the introduction of sub-areas to ensure the distribution of fishing effort. Additional voluntary management measures requested by fishermen were also introduced during that period such as a shortened season (CFA 21), reduced number of traps (CFA 21), no landings on Sunday (CFA 22) and the initiation of tagging projects by snow crab licenses holders (all CFAs).

From 1994 to 1997, landings of snow crab in ENS remained stable at around 1,500 t per year, while the trend in CPUE had been steadily increasing and the trend in fishing effort steadily decreasing. In fact, landings between 1994 and 1999 were mostly limited by TACs, IBQs or fleet caps that were developed based on 'recent landings history' rather than being based on the scientific surveys. The increases in landings observed in 1998 (2,331 t) and 1999 (3,600 t) resulted mainly from to the introduction of new temporary allocations in CFAs 20, 23 and 24 that had to be fished outside of fishing grounds that were being fished at that time.

Starting in 1999, the assessment of the stock status in ENS was based on a trawl survey. Estimated biomass indices and density maps revealed that the geographical distribution of the resource was greater than the area being exploited at the time, especially in south-eastern Nova Scotia (S-ENS). Consequently, TAC increased from 900 t in 1999 to 1,015 t in 2000 in north-eastern Nova Scotia (N-ENS), and from 2,700 t to 8,800 t in S-ENS. IBQs of regular licenses and existing temporary allocations increased as a result.

Abundance indices and distributions from subsequent trawl surveys showed a substantial decrease in adolescent males from 1997 to 2002 in N-ENS and S-ENS, while adult males ≥95 mm of carapace width (CW) had remained stable. Trends in average CPUE increased during this period to reach unprecedented levels in all CFAs. From 2000 to 2003, TAC remained near 8,800 t in S-ENS while it increased by 50% in 2002 to reach 1,500 t in N-ENS.

Following a voluntary trap survey by temporary fishermen from sub-areas 23D and 24D in 2000, new temporary allocations (total of 200 t) were given to 4 exploratory permits in 2001 and 2002 to conduct a trap survey along the slope of the Scotian Shelf. A similar survey was repeated in 2003 but with an allocation of 300 t and 5 exploratory permits.

The number of permanent licenses in N-ENS remained unchanged from 1994 to

2003 at 5 licenses in CFA 20, 32 in CFA 21 and 37 in CFA 22. During this period, no temporary access was provided in CFA 21 and 22. Four temporary permits were issued in CFA 20 in 1999, five in 2000 and six in 2002 and 2003. The number of permanent licenses in S-ENS remained unchanged from 1998 to 2001, but a conversion of 'temporary' into 'permanent' status for First Nations in 2002 created 13 new permanent licenses in CFA 23 and 8 in CFA 24. In CFA 24, there are an additional 250 t allocated to a Native band. A decrease in the existing temporary allocations resulted in a decrease of the number of temporary licence holders. In 2002 and 2003, there were 37 permanent licenses and 37 temporary permits in CFA 23 and 34 permanents and 40 temporaries in CFA 24 (excluding slopes permits).

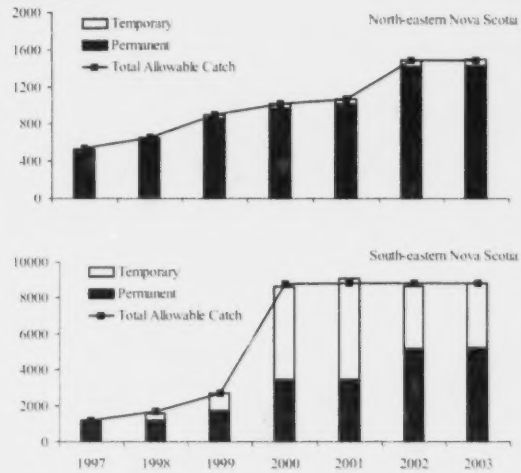
Landings, catch rate (CPUE: kg/trap haul), fishing effort (total catch / CPUE = total number of trap hauls) and fishing locations were derived from the mandatory logbooks completed by all fishermen.

Permanent and Temporary Allocations

	permanent		temporary	
CFA	allocations (t)	licences	allocations (t)	permits
20	102	5	75	6
21	545	32	-	-
22 (northern)	477	21	-	-
22 (GBH)	294	16	-	-
23	2,738	37	2,027	37
24	2,482	34	1,566	40
Total	6,638	145	3,668	84

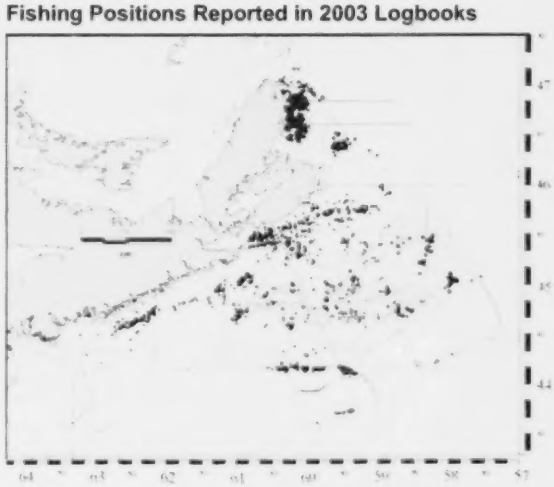
The Management Plan in 2003 was a roll-over from the one in place in 2002. The overall TAC for ENS in 2003 was 10,606 t (including 300 t from slope surveys). Total reported **landings** in 2003 were 10,608 t.

Landings (t)



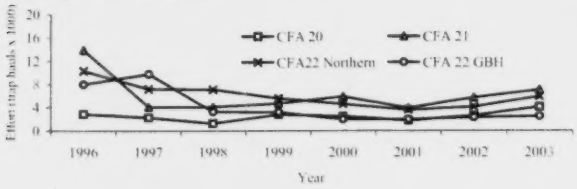
In 2003, fishing effort and distribution in S-ENS was influenced by sub-area boundaries and an imposed arrangement with shrimp fishermen concerning the use of mutual fishing grounds. Accordingly, some areas in S-ENS were closed to the crab fishery for part of the year.

Fishing Positions Reported in 2003 Logbooks



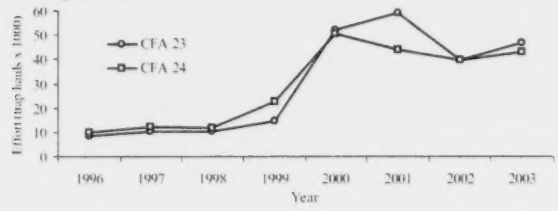
Fishing effort in N-ENS increased by 32% to 19,500 trap hauls in 2003 compared to 2002. Increases in fishing effort were reported for all CFAs.

Fishing Effort for N-ENS



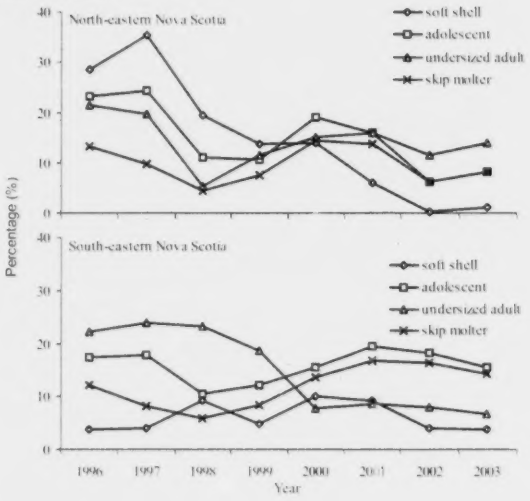
Total effort in S-ENS increased by 13% to 89,600 trap hauls in 2003 compared to 2002, representing a 17% increase in CFA 23 and 8% in CFA 24.

Fishing Effort for S-ENS



According to **at-sea sampling** of the commercial catch in N-ENS in 2003, a total of 115 traps were sampled at sea, corresponding to 0.6% of the total number of trap hauls. The average seasonal percentage of soft-shelled crab and adolescents in 2003 remained low compared to the 1997-2001 time-series. The seasonal average percentage of skip molters was 8.1%, of which 5.9% were of legal size. The 2003 catch composition from the sea sampling in N-ENS had a similar size distribution to that in 2002, but the proportion of carapace condition 3 (41.8%) decreased while 3M (37.7%) and 4 (15.7%) increased relative to 2002 (81.0%, 13.9 % and 2.3%, respectively).

Seasonal % of Different Categories of Snow Crab from Sea Sampling

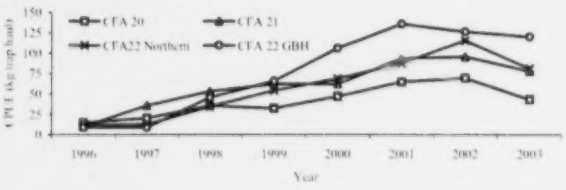


The at-sea sampling in S-ENS in 2003 sampled a total of 1033 traps at sea, corresponding to 1.2% of the total number of trap hauls. The average seasonal percentage of soft-shelled in 2003 fishing season was similar to the 2000-2002 time-series, remaining low compared to 1997-1999. The seasonal average percentage of skip molters was 14.3%, of which 11.3% were of legal size. The 2003 catch composition in S-ENS had a similar size distribution to that in 2002, but the proportion of carapace condition 3 (51.8%) decreased while 3M (26.2%) and 4 (14.3%) increased relative to 2002 (65.2%, 18.7 % and 8.4%, respectively).

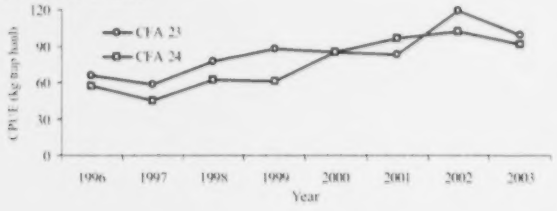
There is uncertainty in using **catch rate (CPUE)** as an index of abundance. Catch rates are affected by changes in fishing gear, season, soak time, fisherman experience, fishing pattern, closures and seasonal movement.

In 2003, the average CPUE of 76.8 kg/th in N-ENS and 95.9 kg/th in S-ENS represented a 24 and 13% decrease compared to 2002, respectively.

CPUE for N-ENS



CPUE for S-ENS



The average CPUE trend in all sub-areas were negative with the exception of sub-areas 23C and 24D.

Average CPUE by Area and Sub-areas in ENS

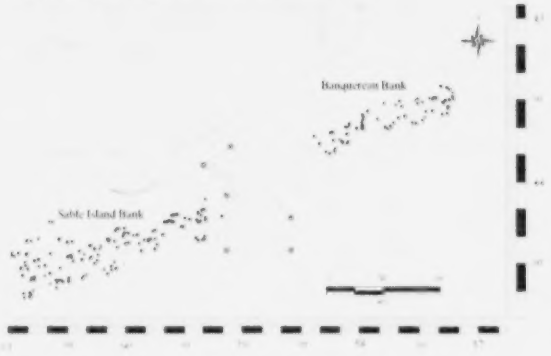
CFA	*2000*	*2001*	*2002*	*2003*	*trend*
N-ENS	68.3	94.1	100.9	76.8	-
20 inside	56.7	92.1	102.2	48.3	-
20 outside	36.3	46.3	38.9	12.9	-
20 all	46.9	66.1	67.8	44.0	-
21	65.4	95.0	96.8	77.7	-
22 northen	68.4	89.9	116.4	81.0	-
22 GBH	104.0	137.0	127.1	120.6	-
22 all	78.4	106.8	120.0	92.6	-
S-ENS	85.0	88.5	110.1	95.9	-
23A	102.6	113.1	141.9	94.5	-
23B	99.9	97.8	134.0	120.1	-
23C	65.6	136.3	108.2	134.8	+
23D	62.4	47.3	76.6	71.8	-
23 all	83.4	82.1	117.2	98.7	-
24A	81.8	108.8	132.1	78.9	-
24B	99.6	126.1	138.1	133.7	-
24C	90.3	97.5	92.9	85.5	-
24D	83.3	88.6	89.4	126.1	+
24E	50.8	65.6	55.1	46.0	-
24 all	86.7	99.3	103.0	92.2	-

Experimental Slope Surveys

The objectives of the experimental trap surveys between 2001 and 2003 were to determine the distribution, density (mean number of crab/trap) and movement pattern (by tagging) of snow crab.

The surveys occurred within the slope of Banquereau and Sable Island banks. No effort was permitted within the proposed Sable Gully candidate marine protected area. From this protected area, the survey extended northward to 45°00' latitude in CFA 23 and eastward to the 61°00' longitude in CFA 24.

Trap Survey Locations in Summer 2003



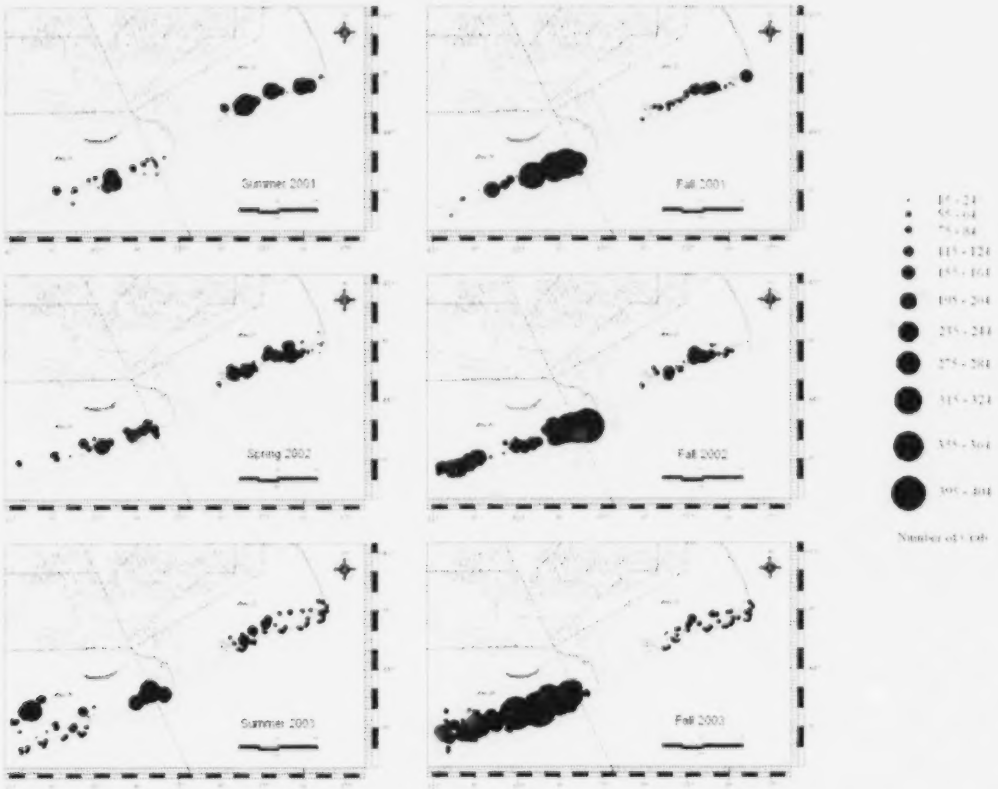
The exploratory trap surveys showed the presence of adolescent and adult male snow crab along the slope of the Scotian Shelf, but mostly at depths of 60 to 200 m.

Spatial plot of the snow crab counts per trap showed the apparent seasonal movement of the crab stock which seems more pronounced on the slope of Sable Island Bank. Over the three year study, the number of crab observed in the spring and summer on the slope of Sable Island Bank is less than that observed in the fall, while the contrary seemed to be occurring on the slope of Banquereau Bank. This variation may be accounted for by seasonal migration from other areas.

The finding of the trap surveys and restricted commercial fisheries between 2001 and 2003 were limited to showing only the presence of adolescent and adult snow crab along the two slopes. Some areas had relatively high abundance of commercial crab concentrations. However, there was no sound scientific basis to provide any direction concerning the potential, if any, of these areas. Therefore, a total of 78 trawl stations were sampled on the slope of the Scotian Shelf between June

27 and 30 2003, and the trawl sampling methodology and the mapping and abundance estimation by kriging were exactly the same as those used during the annual trawl survey in ENS.

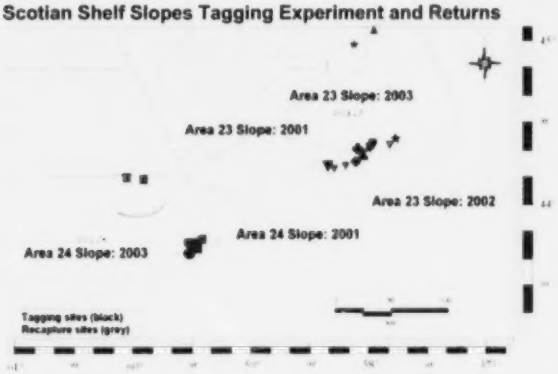
Snow Crab Counts per Trap During the Trap Survey from 2001 to 2003



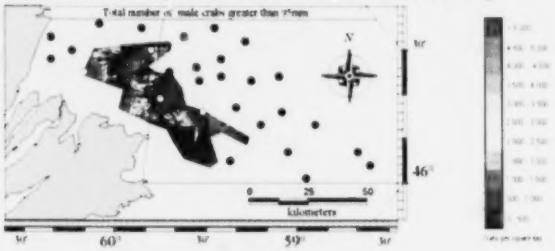
The trawl survey identified a comparable abundance of hard-shelled adult males between the two areas, but recruitment represented 10% of the commercial biomass on the slope of CFA 23 compared to 58% in CFA 24. Furthermore, there was a much higher concentration of pre-recruits found on the slope of CFA 24 relative to the slope of CFA 23. Based on one trawl survey and the 2001-2003 trap surveys, it could be argued that the population on the slope of CFA 23 is currently at the end of a wave of recruitment, while the population on the slope of CFA 24 may be currently at its peak. However, it may be premature to make any conclusions since different temperature profiles have been observed on the slopes of CFAs 23 and CFA 24 that may result in a different distribution of the snow crab population on the bank and slope of Banquereau than on the bank and slope of Sable Is. Bank. The snow crab biomass for the slopes of CFAs 23 and 24 remains unknown.

In addition, the level of crab movement between the slope areas and the nearest fishing grounds (i.e. area 23D, 23C and 24D) remains unknown. However, four of the 27 tags returned from the slopes tagging experiments were captured on the nearest fishing grounds.

Scotian Shelf Slopes Tagging Experiment and Returns



Snow Crab Density Distribution from the Video Survey



N-ENS Video Camera Survey

An experiment was conducted in N-ENS in 2003 to establish the distribution, biomass and other biological parameters of the snow crab population over a large area of soft and hard bottom by mean of simultaneous trawl, video camera and trap surveys. The selected region, the Glace Bay Hole (GBH), is a relatively small area of muddy bottom that is bounded to the north, west and south by the shallow hard bottom of Smokey and St. Ann's banks, and to the east by the deeper, warmer water of the Laurentian Channel.

The experiment indicated that at the time of the surveys in July 2003, the highest abundance (density) of adult ≥95 mm CW was located on the hard bottom immediately surrounding the soft bottom area. Although some of these grounds are covered by the trawl survey, the results also indicated that parts of Smokey Bank judged untrawlable because of rocky bottom were harbouring medium to high densities of commercial crab (i.e. 1000-4000 crabs/km^2). It is unclear however if this distribution is typical for the month of July of every year, or an oddity for 2003. Fishermen from CFA 22 GBH reported fishing in shallower water and on hard bottom in 2003 compared to recent years.

This experiment supported the rationale for changing the 2002 trawl survey from spring to fall to avoid the seasonal movement in winter and early spring towards the shallower and colder areas of the banks to moult and mate.

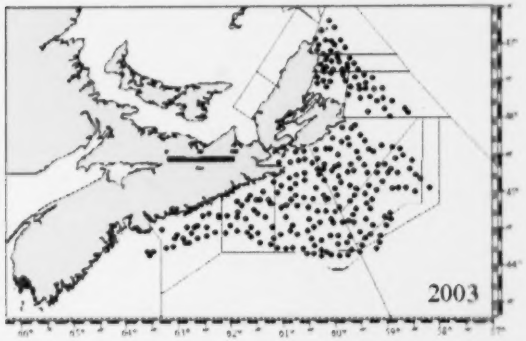
Some general conclusions that can be drawn from this video camera survey are: 1) Overall trends calculated for N-ENS are apparently representative of the stock since the survey covers the major portion of the highest crab density grounds; 2) excluding the surface of the banks from kriging has produced an overly conservative biomass index; 3) the apparent resilience of N-ENS to the current historical harvesting level might have been caused by a limited concentration of snow crab unaccounted for and located in the untrawlable perimeter of the surveyed area; and 4) inter-annual fluctuations in bottom temperature at the time of the survey may affect to a certain degree the magnitude of any perceived fluctuation in the population by affecting the distribution of snow crab between trawlable and untrawlable grounds.

Resource Status

Stock status for ENS is based on an annual **trawl survey** that was introduced in 1997. In 2003, the annual survey for ENS was carried out between Oct. 13 to 26 for N-ENS (59 tows) and Nov. 3 and Dec. 21 for S-ENS (199 tows), and encompassed areas of the

Cabot Strait, Sydney Bight and Scotian Shelf.

Distribution of Trawl Survey Stations in 2003



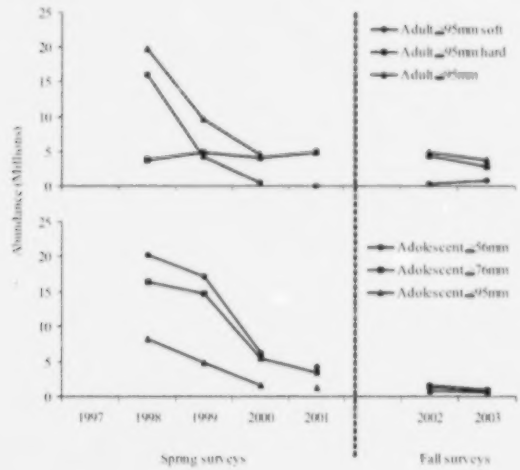
Between 1997 and 2003, the size, shape and number of stations of the surveyed area changed with the knowledge gained during the previous survey and at the request of the industry to have all known fishing grounds surveyed. Areas that were added to the survey and found to have limited snow crab habitat were withdrawn the following year (e.g., Laurentian Channel, Western Bank, Emerald Basin). The number of trawl stations sampled during the annual survey has increased from 150 in 1997 to 322 in 2000, but steadily decreased to 258 by 2003. Consequently, variations in total surveyed area rendered comparison difficult between years. In order to allow for comparison among years, the overall trends of pre-recruits and commercial-sized adult males have been reported based on the original surface that was surveyed in 1997 for S-ENS and 1998 for N-ENS.

In 2003, 35 of the 234 trawl stations planned for the annual survey in S-ENS had to be abandoned due to poor weather conditions. Because some of these stations were located in the originally surveyed area, calculations of the overall trends of pre-recruits and commercial-sized adult males for the 1997-2002 time-series were rescaled based on the surface covered in 2003.

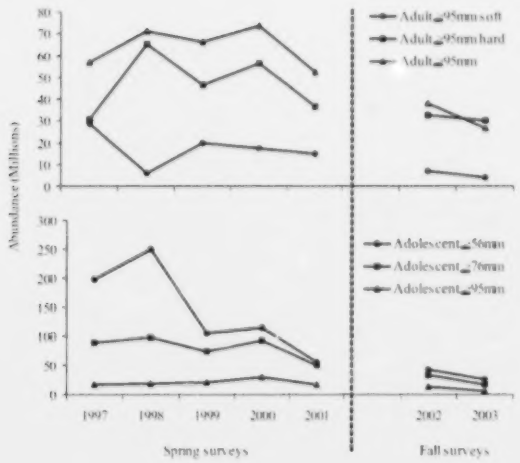
In N-ENS, the abundance index of soft-shelled adult males has decreased from 1998-99, while the abundance index of hard-shelled adult male has remained constant during the same period. In S-ENS, the abundance index of commercial size adult males has been slowly decreasing since its high abundance period of 1998-2000. In both regions, abundance indices of adolescent males and females were similar to those in 2001, with low recruitment in comparison to earlier years.

Abundance Indices of Commercial-Sized Adult and Pre-recruits Male Snow Crab.

N-ENS

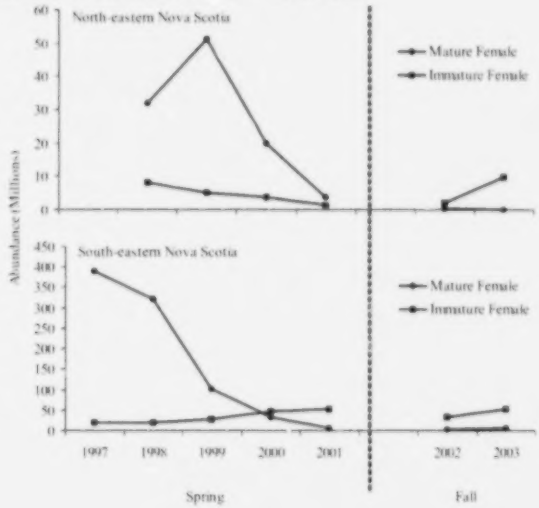


S-ENS



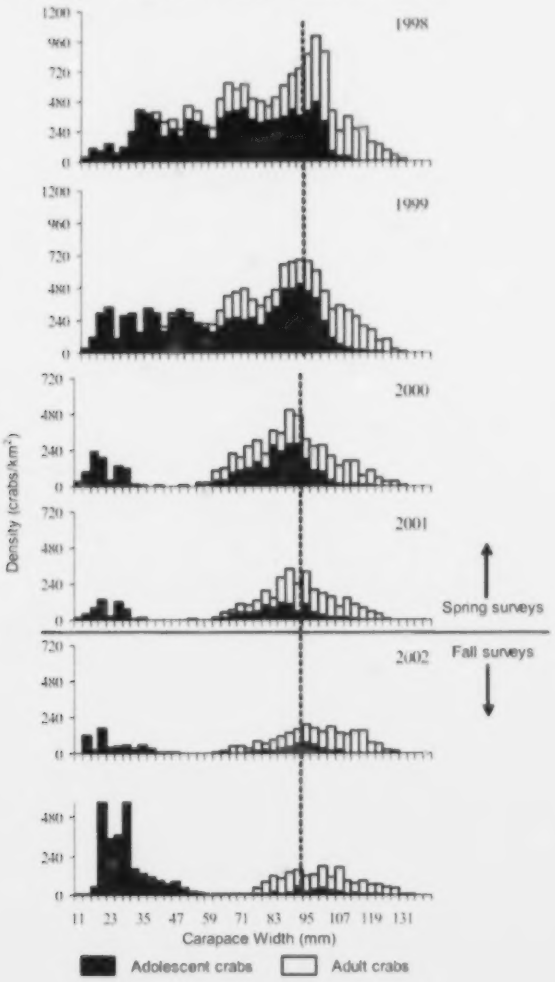
Adult female abundance and distribution were generally low and almost exclusively comprised of multiparous females.

Abundance Indices of Females Snow Crab.

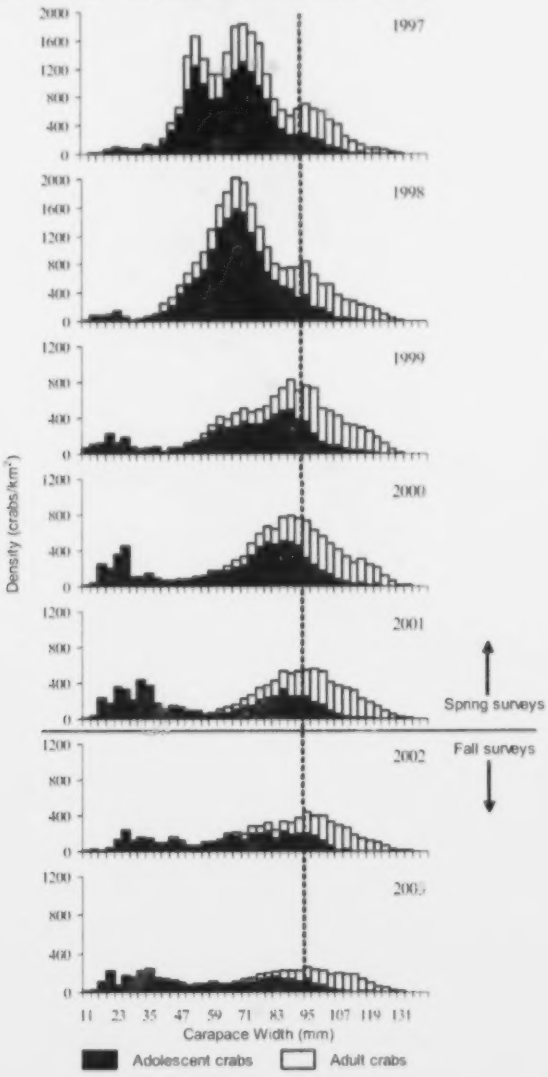


While abundance indices were based on a common surveyed area since 1997-1998, the following size frequency histograms were based on all the trawl stations covered in a given year.

Survey Size Frequencies of Male Crab in N-ENS



Survey Size Frequencies of Male Crab in S-ENS

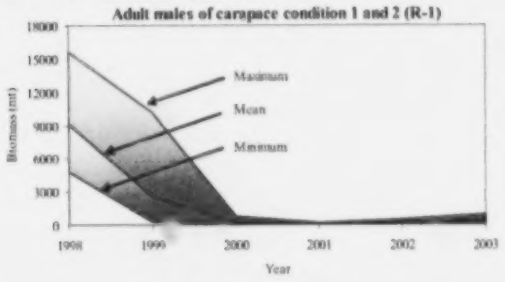


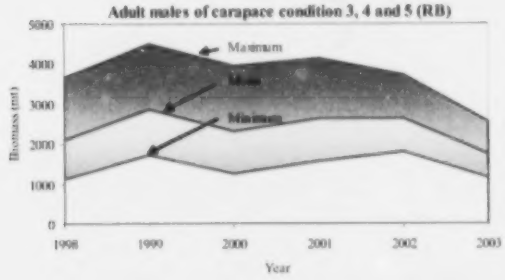
The size frequencies distributions in N-ENS and S-ENS show a substantial decrease in adolescent males from 1997 / 1998 to 2003. Overall, the size frequencies and abundance index from trawl surveys indicate a continued decrease in recruitment.

Snow crab of carapace condition 5 (very old crab) are not expected to contribute to the 2004 fishery due to high natural mortality. In 2003, the amount of old category 5 crabs has been estimated at 3 t [0 – 20 t]* (*95% confidence intervals) in N-ENS and 443 t [212 – 823 t] in S-ENS.

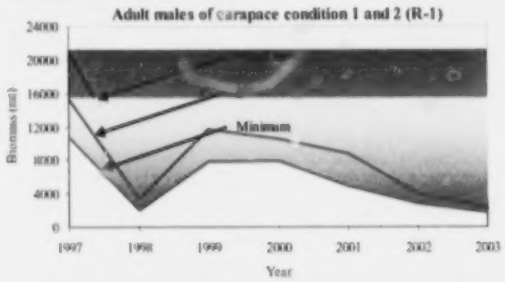
The biomass index for 2003 was 2,201 t [1,327 – 3,502 t] in N-ENS and 27, 385 t [22,172 – 31,549 t] in S-ENS. Assuming no other losses than category-5 crab in the mean time, the available biomass index for the 2004 fishery is 2,198 t [1,327 – 3,482 t] (2,201 t –3t of category-5) in N-ENS and 26,942 t [21,960 – 30,726 t] (27,385 t – 443 t of category-5) in S-ENS.

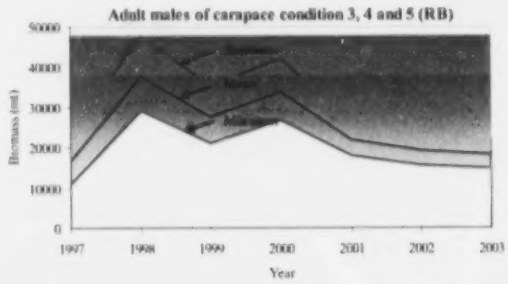
Biomass Indices for N-ENS



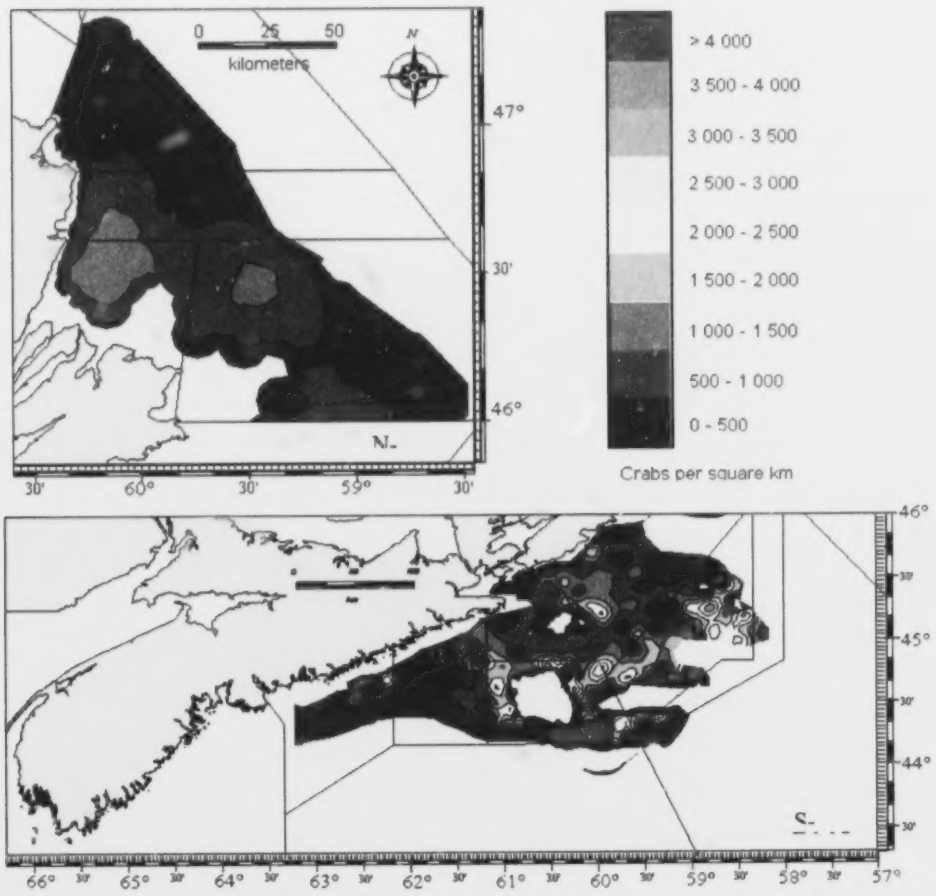


Biomass Indices for S-ENS

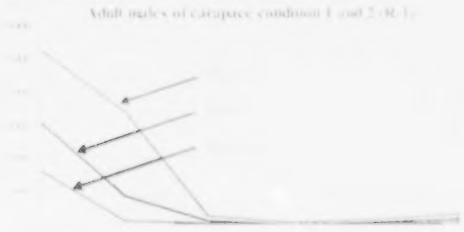




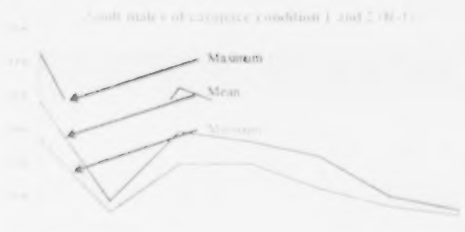
Density Contours of Commercial-sized Adult Males in Eastern Nova Scotia from

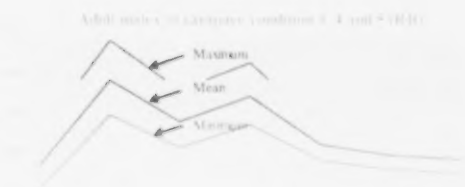


Biomass Indices for N-ENS

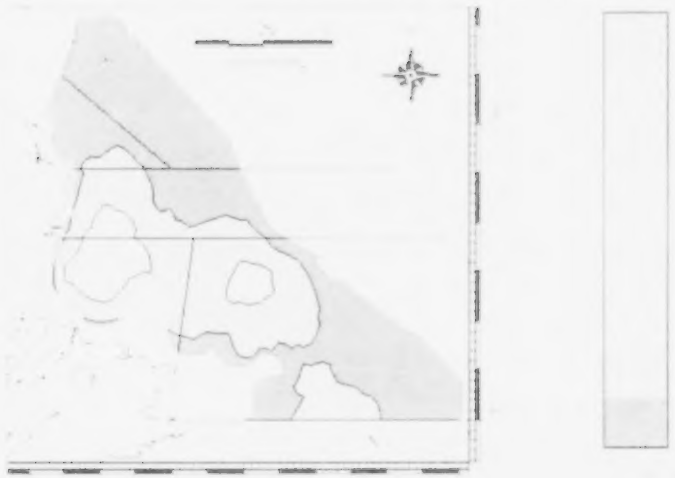


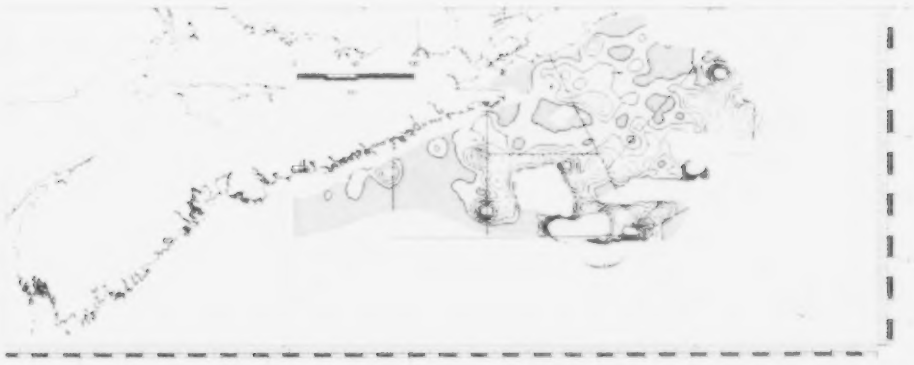
Biomass Indices for S-ENS





Density Contours of Commercial-sized Adult Males in Eastern Nova Scotia from





Sources of Uncertainty

The current biomass estimates provided should not be considered as absolute because the total mortality (e.g. predation, diseases, discards, by-catch in other fisheries, etc.) of commercially exploitable crab between the time of survey and the fishing season has not been taken into account. The estimation of "biomass" was also based on the assumption that the catchability of commercial sized male crab in front of trawl net foot rope was 100%. Until these uncertainties are assessed, the estimates are considered as relative.

Since its beginning in 1997, the annual trawl survey has been inconsistent from year to year with respect to timing, area surveyed and vessels used. The number of trawl stations and surface surveyed has changed every year. Four vessels have been used in seven years. The timing of the trawl survey has changed from spring to fall, i.e. from a pre-season survey between 1997 to 2001 to a post-season survey in 2002 and 2003. The effects of these changes were not assessed.

Movement of crab amongst CFAs is expected but was not explicitly considered in this assessment. Some areas such as Glace Bay Hole seemed to be more dynamic in their movement pattern.

The geographic distribution of females, juveniles, adolescents and undersized adult males is different from that of commercial-sized adults. Further studies are required to improve our knowledge on the distribution of all size-classes of male and female snow crab. The categorisation of older crab (category 5) based on the carapace condition index developed for the southern Gulf of St. Lawrence may not be directly applicable in ENS.

For the Scotian Shelf stock assessment, no monitoring of reproductive output has been done and the reaction of the snow crab population to the current exploitation level is unknown. The abundance of adult females decreased significantly through the last 3-4 years and currently their abundance remains at the lowest level since the trawl survey has begun. If the Scotian Shelf is a self-reproducing system, this decline of female spawning stock may result in a serious stock decline in the future. The appearance of immature females in 2003 may indicate the beginning of a new recruitment pulse of females in the snow crab population, while the adult male population is declining and the fishing effort is increasing. An understanding of relationships between females abundance (or total egg production), sex-ratio requirement and future recruitment to the population is needed to evaluate the viability of fishing strategies.

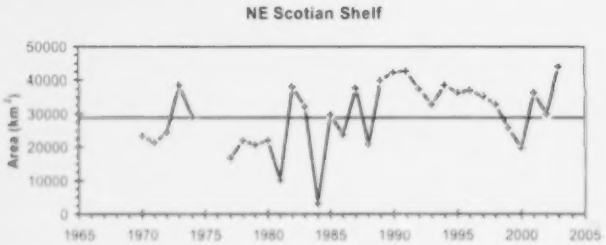
Ecosystem Considerations

Cold bottom temperatures (<4°C) typically exist year-round in the deeper area northeast of French, Middle and Banquereau banks (CFAs 20 to 23, with 24A and 24B), as well as in a narrow band along the shore (24C and E) that extended into southwestern Nova Scotia (4X fishery). At the time of the trawl surveys in 2003, the coldest bottom temperatures (less than 1°C) were found over Misaine and Canso banks. Temperatures gradually increased to 3°-5°C towards the east in Laurentian Channel and to 3°-4°C on the shallow areas of Banquereau and Middle banks to the south and west. Bottom temperatures in the vicinity of Sable

Island were around 5°-7°C. The warmest temperatures in 2003 (7° to greater than 9°C) were in the southwestern portion of CFA 24 (Emerald Basin, Emerald and Western banks). Although colder in 2003, this spatial pattern in near-bottom temperatures is typical of that seen in most years.

Bottom temperatures in the northeastern Scotian Shelf were typically warmer-than-average during the late -1970s and early 1980s. In the mid-1980s they declined reaching a minimum in the early 1990s. Temperatures then rose gradually until 1999 when they reached above average values for the first time since the mid-1980s. Temperatures continued to rise through to 2000 but dropped below average in 2001 and rose again above the mean in 2002. During 2003, temperatures were significantly colder than the long-term average (1971-2000) having cooled relative to observations in 2002. On the Northeastern Scotian Shelf, the snow crab habitat index, defined by the area of the bottom with temperatures of -1° to 3°C, increased to above average and represents the highest value of the time-series. The average temperature within the habitat is at its lowest point (1.1 °C). Although not as extreme, similar conditions were present in the Sydney Bight area. This is consistent with the observed colder temperatures in 2003. Given that colder conditions in these regions are considered to be advantageous for snow crab, the higher snow crab habitat index and the below-average bottom temperatures indicate that bottom conditions were significantly more favorable for the adult snow crab in 2003 compared to conditions observed during 2002.

Snow Crab Habitat Index



Outlook

The biomass estimate indices of hard-shelled adults in S-ENS apparently peaked in 1998-2000 and decreased at a 10% rate in 2003. Except for the Sable Island region, the trawl survey indicated that S-ENS was at the end of a wave of pre-recruits (R-4, R-3, R-2) and recruitment (R-1). In N-ENS, the end of the recruitment pulse apparently came in 2000-2001, and has remained low since 2001. The hard-shelled adult abundance in N-ENS peaked in 2001-2002, and decreased by 22% in 2003. The estimated abundance of recruits has been at low levels for the past 2-3 years and indications are that the abundance of crab expected to recruit in 2-3 years will also stay at low levels, therefore it is likely that the abundance of the resource will continue to decline for a few more years. However, the presence of small crab (15-50 mm CW) was detected and if they survive they could recruit to the fishery in 5 to 7 years.

Management Considerations

Since the beginning of the snow crab fishery in ENS, CFA and sub-areas have been created and modified to ensure the distribution of effort in ENS. In that respect, the current management lines succeeded in spreading the effort over the entire fishing grounds with snow crab in ENS. However,

management lines should have a certain flexibility to adapt to a dynamic fishery, and dynamic the fishery has been in ENS since 1997.

The N-ENS area is assumed to contain a single population since the habitable bottom is continuous between all inshore areas and snow crab movement occurs between areas. The current management lines do not allow for effort distribution if abundance changed disproportionately between areas. The resultant localized high fishing pressure could be associated with additional mortality. Consideration should be given to the removal of the lines or the introduction of specific measures which will allow the fishing industry to react to negative indicators (e.g. high incidence of soft-shelled crab, adolescents) during the season.

Rigidly monitored and enforced protocols to control the capture of soft and white crab are required in order to minimize the mortality of these crabs and to protect future recruitment to the fishery. Although the crab population is aging, there is a possibility of increased incidence of soft-shelled crab, particularly if the commercial biomass reaches low levels. Furthermore, considering that new pre-recruits will start to enter R-3/R-2 categories in the near future, therefore it may be especially important to protect soft and white crab, or any adolescents during low recruitment periods.

The areas most affected by the decline in CPUE and biomass indices were the fishing grounds situated near shore (i.e. CFAs 20 inside, 21, 22 northern, 23A and 24A) that have seen the highest increase in fishing pressure in terms of fishing effort and landings since 1999. In S-ENS, fishermen landed less crab in CFAs 23A and 24A in 2003 compared to 2002 with the difference having been landed in 23B and 24B instead. However, the fishing effort (total trap hauls) increased in both sub-areas A and B in 2003. In S-ENS, actions should be taken to reduce fishing pressure in these near shore areas.

Due to the uncertainty described above together with some negative signs of reproductive potential of the Scotian Shelf snow crab population, it is recommended to decrease harvesting levels in 2004 so that the long-term sustainability of the snow crab fishery can be protected.

For more Information

Contact:

Michel Biron
Oceans and Science Branch
Fisheries and Oceans
Gulf Region
P.O. Box 5030
Moncton, N.B. E1C 9B6

Tel: (506) 851-6046
Fax: (506) 851-3062
E-mail: bironm@dfo-mpo.gc.ca

Or:

Mikio Moriyasu
Oceans and Science Branch
Fisheries and Oceans
Gulf Region
P.O. Box 5030
Moncton, N.B. E1C 9B6

Tel: (506) 851-6135
Fax: (506) 851-3062
E-mail: moriyasum@dfo-mpo.gc.ca

References

Biron, M., L. Savoie, C. Sabean, E. Wade, M. Hebert, and M. Moriyasu. 2004. Historical review (1996-2002) and assessment of the 2003 snow crab (*Chionoecetes opilio*) fishery off eastern Nova Scotia (CFAs 20 to 24). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2004/034.

Chassé, J., K.F. Drinkwater, R.G. Pettipas, and W.M. Petrie. 2004. Temperature Conditions on the Scotian Shelf and in the southern Gulf of St. Lawrence during 2003 Relevant to Snow Crab. DFO Can. Sci. Adv. Sec. Res. Doc. 2004/002.

This report is available from the:

Maritime Provinces
Regional Advisory Process
Fisheries and Oceans Canada
P.O. Box 1006, Stn. B203
Dartmouth, Nova Scotia
Canada B2Y 4A2

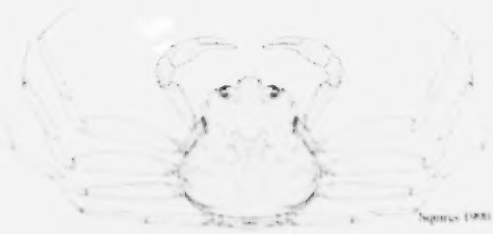
Phone number: 902-426-7070
Fax Number: 902-326-5435
e-mail address: myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Internet address: www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4913 (printed)
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2004

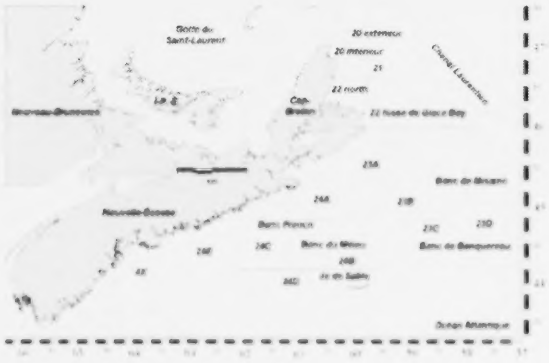
La version française est disponible à l'adresse ci-dessus.

Correct citation for this publication:

DFO, 2004. Eastern Nova Scotia Snow Crab. DFO Science Stock Status Report 2004/028.



Crabe des neiges de l'est de la Nouvelle-Écosse



Renseignements de base

Le crabe des neiges (Chionoecetes opilio) est un crustacé, comme le homard et la crevette; son corps plat, presque circulaire, est doté de cinq paires de longues pattes. Il se défait périodiquement de sa carapace dure, dans un processus appelé mue. Après la mue, le crabe conserve une carapace molle pendant un certain temps. Contrairement au homard, le crabe des neiges, mâle et femelle, ne continue pas à muer toute sa vie. La femelle cesse de grandir après la mue dans laquelle elle acquiert un plus large abdomen, qui lui servira à porter ses oeufs. Sa carapace mesure alors moins de 95 mm de largeur. Le crabe mâle cesse de grandir après la mue dans laquelle il acquiert des pinces relativement grosses. La femelle produit des oeufs qu'elle porte sous son abdomen pendant environ deux ans. Les oeufs éclosent habituellement à la fin du printemps ou au début de l'été et les minuscules larves peuvent passer de 12 à 15 semaines à dériver librement dans la colonne d'eau avant de se fixer au fond. Il faudra ensuite au moins 8 à 9 ans avant que le crabe des neiges mâle atteigne la taille réglementaire.

La largeur minimale réglementaire de la carapace est de 95 mm; par ailleurs, l'industrie ne garde pas les crabes femelles. Un crabe à carapace molle est ainsi désigné en fonction de la dureté de la carapace de sa pince droite (< 68 unités de duromètre). L'appellation « crabe blanc » désigne à la fois les crabes à carapace molle qui viennent de muer (crabes mous) et les crabes propres à carapace dure (catégories 1 et 2, respectivement). La pêche est pratiquée au moyen de casiers appâtés carrés ou coniques, en tubes d'acier et en filet tubulaire, qui sont mouillés sur des fonds de vase ou de sable vaseux, à des profondeurs de 50 à 280 m.

Les zones de gestion de l'est de la Nouvelle-Écosse ne reflètent pas la distribution biologique de la ressource. Les résultats du relevé au chalut sont donc présentés en fonction des unités biologiques seulement, soit le nord-est de la Nouvelle-Écosse (N.-E.N.-É.), qui comprend les zones 20, 21 et 22, et le sud-est de la Nouvelle-Écosse (S.-E.N.-É.), qui comprend les zones 23 et 24.

Sommaire

- Les débarquements déclarés de la saison de pêche de 2003 se sont chiffrés à 10 608 t, par rapport à un TAC de 10 606 t.
- Sauf dans quelques secteurs limités, les PUE moyennes ont diminué en 2003 par rapport à 2002, de 24 % dans le N.-E.N.-É. et de 13 % dans le S.-E.N.-É.
- On a effectué le relevé annuel en 2003 en octobre dans le N.-E.N.-É. et en novembre et décembre dans le S.-E.N.-É. On n'a pu évaluer les effets des changements apportés à la période du relevé dans le S.-E.N.-É.
- L'indice de la biomasse exploitable remis à l'échelle pour 2004 est de 2 198 t [1 327–3 482 t] dans le N.-E.N.-É. et de 26 942 t [21 960–30 726 t] dans le S.-E.N.-É., ce qui représente des reculs de 22 % et 10 %, respectivement, par rapport à 2003.
- Il ressort des indices des fréquences de tailles et de l'abondance dans le relevé au chalut que le recrutement continue d'être bas.
- L'abondance des femelles à maturité diminue depuis 1997-1998 et elle est actuellement basse, ce qui peut se

répercuter sur le potentiel de reproduction du stock.
- En 2003, les températures du fond étaient plus basses qu'en 2002; l'indice d'habitat du crabe des neiges a quant à lui augmenté pour atteindre le plus haut niveau de la série de 1971 à 2003.
- On recommande de réduire dans l'ensemble les niveaux de capture en 2004.

La pêche

La pêche du crabe des neiges au large de la côte est de la Nouvelle-Écosse (E.N.-É.)a commencé à la fin des années 1970. Les débarquements ont augmenté rapidement, parallèlement à l'effort de pêche, pour culminer à 1 634 t en 1979; mais, en quatre saisons de pêche, les débarquements et les PUE se sont effondrés, si bien qu'en 1985 on pensait que cette pêche commerciale était proche de l'extinction. Toutefois, en 1986, une poussée de prérecrues avait atteint la taille commerciale dans toutes les zones de pêche du crabe (ZPC). De 1986 à 1993, les débarquements ont augmenté à nouveau rapidement, en même temps que l'effort, atteignant un pic de 2 016 t en 1993. La gestion de cette pêche compétitive a été fondée strictement sur des limitations de l'effort (saisons, permis et nombre maximal de casiers) de 1982 à 1993.

Des changements importants ont été apportés à la gestion de 1994 à 1999, comme l'adoption de quotas individuels par bateau (QIB) et d'un total autorisé de captures (TAC), la vérification à quai des prises de la totalité des sorties, l'obligation de tenir des journaux de bord, les vérifications en mer par des observateurs agréés et l'introduction de sous-zones pour répartir l'effort de pêche. D'autres mesures de gestion facultatives réclamées par les pêcheurs ont aussi été introduites à l'époque, par exemple un raccourcissement de la saison (ZPC 21), une diminution du nombre de casier (ZPC 21), l'absence de débarquements le dimanche (ZPC 22) et le lancement d'opérations de marquage par les titulaires de permis de pêche du crabe des neiges (dans toutes les ZPC).

De 1994 à 1997, les débarquements de crabe des neiges dans l'est de la Nouvelle-Écosse se sont stabilisés alentour de 1 500 t par an, tandis que les PUE ont eu tendance à augmenter constamment et que l'effort de pêche a lui diminué constamment. En fait, entre 1994 et 1999, les débarquements ont été limités surtout par les TAC, les QIB ou les plafonds qui ont été imposés aux flottilles en fonction des récents antécédents de prises plutôt que des résultats des relevés scientifiques. La hausse des débarquements observée en 1998 (2 331 t) et en 1999 (3 600 t) était due essentiellement à l'introduction dans les ZPC 20, 23 et 24 de nouvelles allocations temporaires, qui devaient être exploitées hors des lieux où la pêche était alors pratiquée.

À partir de 1999, l'état du stock de crabe des neiges de l'E.N.-É. a été évalué d'après un relevé au chalut. Les indices de la biomasse estimée et les cartes des courbes de densité indiquaient que la ressource était distribuée sur une étendue plus vaste que les lieux de pêche alors exploités, en particulier dans la partie sud-est de la Nouvelle-Écosse (S.-E.N.-É.). Par conséquent, on a augmenté le TAC, qui est passé de 900 t en 1999 à 1 015 t en 2000 dans le nord-est de la Nouvelle-Écosse (N.-E.N.-É.) et de 2 700 t à 8 800 t dans le S.-E.N.-É.. Les QIB des titulaires de permis régulier et les allocations temporaires existant alors ont été accrus en conséquence.

Les indices de l'abondance et la distribution de la ressource dans les relevés subséquents ont révélé une baisse importante chez les mâles adolescents de 1997 à 2002 dans le N.-E.N.-É. et le S.-E.N.-É., tandis que le nombre de crabes adultes mâles de ≥95 mm de largeur de carapace (LC) est resté stable. Les tendances des PUE moyennes ont augmenté pendant cette période et atteint des niveaux sans précédent dans toutes les ZPC. De 2000 à 2003, le TAC est resté proche de 8 800 t dans le S.-E.N.-É., tandis que dans le N.-E.N.-É. il a augmenté en 2002 de 50 % et atteint 1 500 t.

Après un relevé au casier auquel ont participé volontairement des pêcheurs temporaires des sous-zones 23D et 24D en 2000, de nouvelles allocations temporaires (en tout 200 t) ont été réservées à 4 permis de pêche exploratoire, pour la réalisation d'un relevé au casier sur le talus du plateau néo-écossais. Un relevé comparable a été de nouveau effectué en 2003, cette fois avec une allocation de 300 t et 5 permis de pêche exploratoire.

Le nombre de permis permanents dans le N.-E.N.-É. a été inchangé de 1994 à 2003, restant de 5 permis dans la ZPC 20, de 32 dans la ZPC 21 et de 37 dans la ZPC 22. Pendant cette période, il n'y a pas eu d'accès temporaire à la pêche dans les ZPC 21 et 22. Dans la ZPC 20, on a délivré quatre permis temporaires en 1999, cinq en 2000 et six en 2002 et 2003. Le nombre de permis permanents dans le S.-E.N.-É. est resté le même de 1998 à 2001, mais la conversion de permis temporaires des Premières nations en permis permanents s'est traduite par la création de 13 nouveaux permis permanents dans la ZPC 23 et de 8t dans la ZPC 24. Dans la ZPC 24, une allocation supplémentaire de 250 t est octroyée à une bande autochtone. Une diminution des allocations temporaires existantes a abouti à une réduction du nombre de titulaires de permis temporaires. En 2002 et 2003, on dénombrait 37 permis permanents et 37 permis temporaires dans la ZPC 23 et 34 permis permanents ainsi que 40 permis temporaires dans la ZPC 24 (à l'exclusion des permis pour le talus continental).

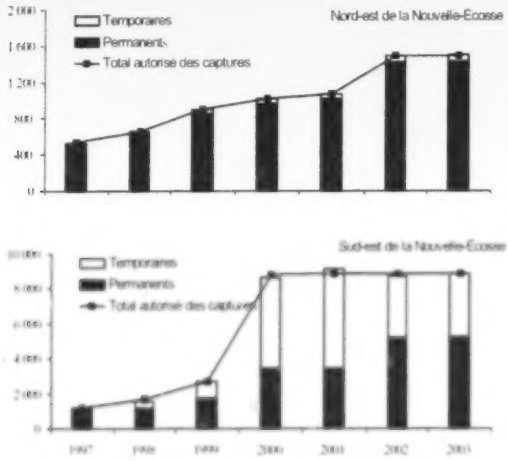
Les débarquements, les taux de prises (PUE : kg/casier levé), l'effort de pêche (prises totales/PUE = nombre total de casiers levés) et les lieux de pêche ont été déterminés d'après les journaux de bord obligatoires remplis par tous les pêcheurs.

Allocations permanentes et temporaires

	Pêcheurs permanents		Pêcheurs temporaires	
ZPC	allocations (t)	permis	allocations (t)	permis
20	102	5	75	6
21	545	32	-	-
22 (nord)	477	21	-	-
22 (FGB.)	294	16	-	-
23	2 738	37	2 027	37
24	2 482	34	1 566	40
Total	6 638	145	3 668	84

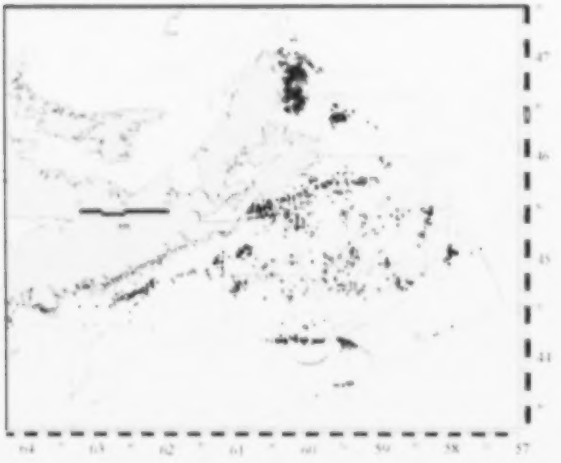
Le plan de gestion de 2003 était une reconduction de celui de 2002. Le TAC global pour l'E.N-É. en 2003 était de 10 606 t (comprenant 300 t allouées aux relevés sur le talus). Les **débarquements** totaux déclarés en 2003 étaient de 10 608 t.

Débarquements (t)



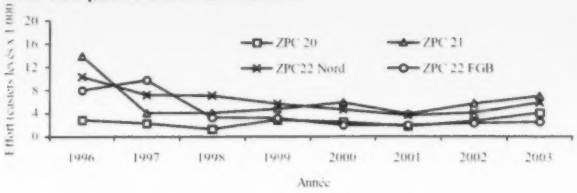
En 2003, l'effort de pêche et la distribution de la pêche ont été influencés par les limites des sous-zones et par l'entente de partage imposée avec les pêcheurs de crevette au sujet de l'utilisation mutuelle des lieux de pêche. Cela s'est traduit par la fermeture de la pêche du crabe pendant une partie de l'année dans certaines secteurs du S.-E.N.-É.

Lieux de pêche signalés dans les journaux de bord en 2003



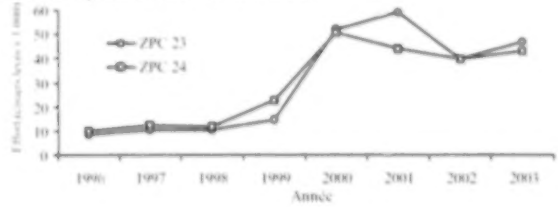
L'**effort de pêche** déclaré dans le N.-E.N.-É. a augmenté de 32 % par rapport à 2002, pour se situer à 19 500 casiers levés en 2003. On a aussi signalé des hausses de l'effort de pêche dans toutes les ZPC.

Effort de pêche dans le N.-E.N.-É.



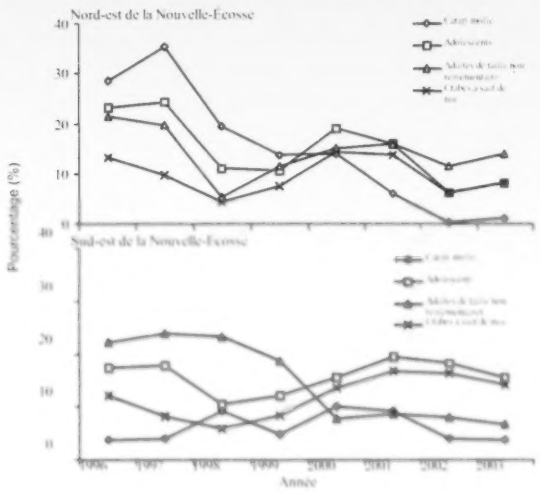
L'effort total dans le S.-E.N.-É. a augmenté de 13 % par rapport à 2002, pour se situer à 89 600 casiers levés en 2002; la hausse était de 17 % dans la ZPC 23 et de 8 % dans la ZPC 24.

Effort de pêche dans le S.-E.N.-É.



Dans le cadre de l'**échantillonnage en mer** des prises commerciales dans le N.-E.N.-É. en 2003, on a échantillonné 115 casiers, correspondant à 0,6 % de la totalité des casiers levés. Le pourcentage saisonnier moyen de crabes à carapace molle et de crabes adolescents est resté faible en 2003 par rapport à la série chronologique de 1997-2001. Le pourcentage saisonnier moyen des crabes ayant sauté une mue était de 8,1 %, dont 5,9 % de crabes de taille réglementaire. Il ressort de la composition des prises selon la taille d'après l'échantillonnage en mer réalisés dans le N.-E.N.-É. en 2003 que la distribution était comparable à celle de 2002, mais la proportion des carapaces de condition 3 (41,8 %) avait diminué, tandis que le pourcentage des crabes dont la carapace se situait dans les catégories 3M (37,7 %) et 4 (15,7 %) avait augmenté par rapport à 2002 (résultats de 2002 : 81,0 %, 13,9 % et 2,3 %, respectivement).

Pourcentage saisonnier des diverses catégories de crabe des neiges dans l'échantillonnage en mer

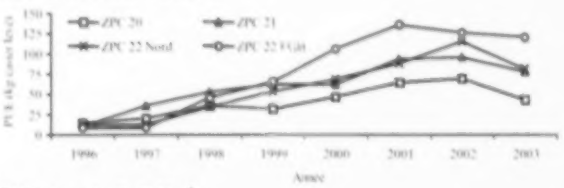


Dans le cadre de l'échantillonnage en mer dans le S.-E.N.-É. en 2003, on a échantillonné en tout 1 033 casiers, ce qui correspond à 1,2 % du nombre total de casiers levés. Le pourcentage saisonnier moyen de crabes à carapace molle et de crabes adolescents dans la saison de pêche de 2003 était comparable à celui de la série chronologique de 2000-2002 et restait faible par rapport à la période 1997-1999. Le pourcentage saisonnier moyen des crabes ayant sauté une mue était de 14,3 %, dont 11,3 % de crabes de taille réglementaire. Il ressort de la composition des prises selon la taille d'après l'échantillonnage en mer réalisés dans le S.-E.N.-É. en 2003 que la distribution des tailles était comparable à celle de 2002, mais la proportion des carapaces de condition 3 (51,8 %) avait diminué, tandis que le pourcentage des crabes dont la carapace se situait dans les catégories 3M (26,2 %) et 4 (14,3 %) avait augmenté par rapport à 2002 (résultats de 2002 : 65,2 %, 18,7 % et 8,4 %, respectivement).

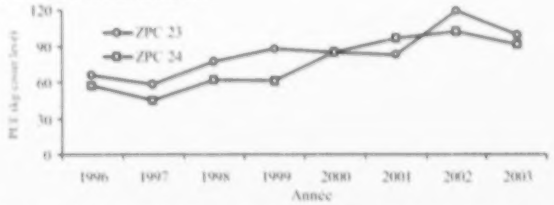
L'utilisation des **taux de prises (PUE)** comme indice de l'abondance soulève des incertitudes. Les taux de prises sont influencés par les changements touchant les engins de pêche, les saisons, le temps de mouillage, l'expérience des pêcheurs, les habitudes de pêche, les fermetures de la pêche et les migrations saisonnières.

En 2003, les PUE moyennes de 76,8 kg/cl dans le N.-E.N.-É. et de 95,9 kg/cl dans le S.-E.N.-É. avaient diminué, de 24 % et 13 % respectivement, par rapport à 2002.

PUE dans le N. –E. N.-É.



PUE dans le S.-E.N.-É.



Les tendances des PUE moyennes dans toutes les sous-zones étaient négatives, sauf dans les sous-zones 23C et 24D.

PUE moyennes par zone et sous-zone dans l'est de la Nouvelle-Écosse

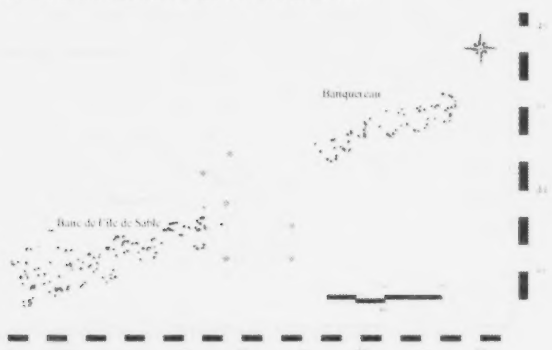
ZPC	2000	2001	2002	2003	tendance
N.-E. N.-É.	68,3	94,1	100,9	76,8	-
20 int.	56,7	92,1	102,2	48,3	-
20 ext.	36,3	46,3	38,9	12,9	-
20, totalité	46,9	66,1	67,8	44,0	-
21	65,4	95,0	96,8	77,7	-
22 nord	68,4	89,9	116,4	81,0	-
22 FGB	104,0	137,0	127,1	120,6	-
22, totalité	78,4	106,8	120,0	92,6	-
S-E. N.-É.	85,0	88,5	110,1	95,9	-
23A	102,6	113,1	141,9	94,5	-
23B	99,9	97,8	134,0	120,1	-
23C	65,6	136,3	108,2	134,8	+
23D	62,4	47,3	76,6	71,8	-
23, totalité	83,4	82,1	117,2	98,7	-
24A	81,8	108,8	132,1	78,9	-
24B	99,6	126,1	138,1	133,7	-
24C	90,3	97,5	92,9	85,5	-
24D	83,3	88,6	89,4	126,1	+
24E	50,8	65,6	55,1	46,0	-
24, totalité	86,7	99,3	103,0	92,2	-

Relevé expérimentaux au casier sur le talus continental

Les objectifs des relevés expérimentaux au casier entre 2001 et 2003 consistaient à déterminer la distribution, la densité (le nombre moyen de crabes par casier) et les habitudes migratoires (grâce au marquage) du crabe des neiges.

Les relevés en question ont été réalisés sur le talus du Banquereau et du banc de l'île de Sable. Aucun effort n'était permis dans la zone de protection marine proposée du Gully de l'île de Sable. À partir de là, la zone de relevé s'étendait vers le nord jusqu'à 45°00' de latitude dans la ZPC 23 et vers l'ouest jusqu'à 61°00' de longitude dans la ZPC 24.

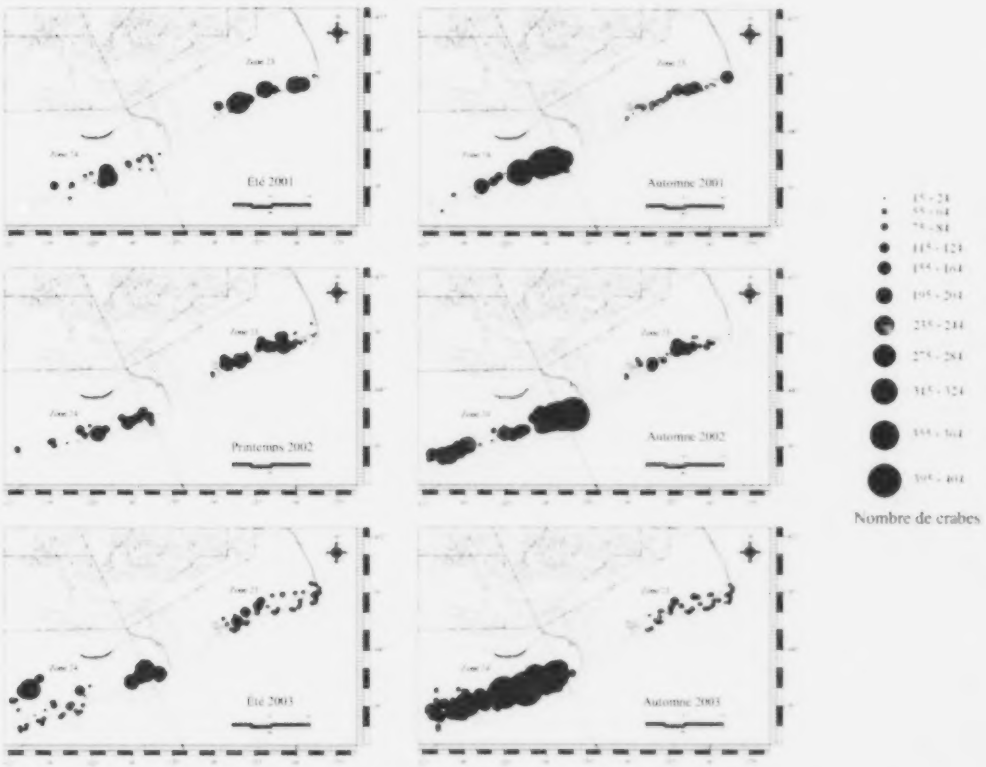
Stations du relevé au casier en été 2003



Les relevés exploratoires au casier ont révélé la présence de crabes adolescents et de crabes mâles adultes le long du talus du plateau néo-écossais, mais essentiellement à des profondeurs 60 à 200 m.

La représentation spatiale du nombre de crabes des neiges par casier reflétait une migration saisonnière apparente du stock de crabe, qui semblent plus prononcées sur le talus du banc de l'île de Sable. Au cours des trois années de l'étude, le nombre de crabes observés au printemps et en été sur le talus du banc de l'île de Sable s'est avéré inférieur à celui observé en automne, tandis que l'inverse semblait se produire sur le Banquereau. Cette variation peut être imputable à des migrations saisonnières en provenance d'autres zones.

Les résultats des relevés au casier et des pêches commerciales restreintes entre 2001 et 2003 se sont limités à ne révéler que la présence de crabes des neiges adolescents et adultes le long des deux talus. Dans certaines zones les concentrations commerciales de crabe étaient relativement abondantes. Toutefois, rien ne permettait de tirer quelque conclusion que ce soit, qui soit fondée sur le plan scientifique au sujet du potentiel éventuel de ces zones. On a donc procédé à un échantillonnage de 78 stations de chalutage sur le talus du plateau néo-écossais entre le 27 et le 30 juin 2003. Les méthodes d'échantillonnage aux chalut, de cartographies et d'estimations d'abondance par krigeage étaient exactement les mêmes que ceux du relevé annuel au chalut dans l'E.N.-É..

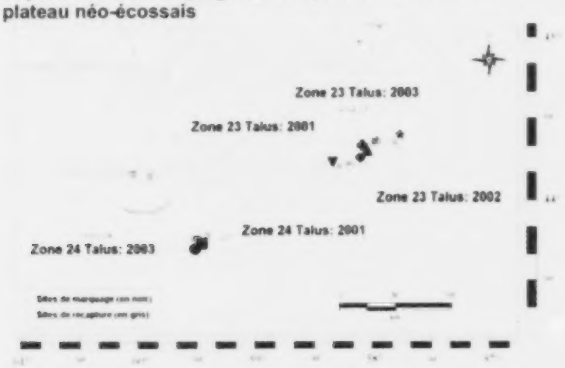


Le relevé au chalut a mis en évidence dans les deux zones une abondance comparable de mâles adultes à carapace dure, mais le recrutement représentait 10 % de la biomasse commerciale sur le talus continental de la ZPC 23, comparativement à 58 % dans la ZPC 24. De plus, la concentration de prérecrues observée sur le talus continental dans la ZPC 24 était beaucoup plus grande que celle du talus de la ZPC 23.

En se fondant sur un relevé au chalut et sur les relevés au casier réalisés de 2001-2003, on pourrait penser que la population de crabe sur le talus de la ZPC 23 est maintenant au terme d'une vague de recrutement dans la ZPC 23, tandis que la population de crabe du talus de la ZPC 24 pourrait actuellement culminer. Toutefois, il est peut-être prématuré de tirer quelque conclusion que ce soit, car on a observé sur les talus des ZPC 23 et 24 des profils de température différents, qui pourraient faire que la distribution de la population de crabe de neiges sur le banc et le talus du Banquereau est différente de celle qu'on observe sur le banc et le talus du banc de l'île de Sable. La biomasse de crabe sur les talus des ZPC 23 et 24 reste inconnue.

De plus, on ne sait toujours pas dans quelle mesure le crabe migre entre les eaux des talus et les lieux de pêche les plus proches (zones 23D, 23C et 24D). Toutefois, quatre des 27 étiquettes retournées suite aux opérations de marquage réalisées sur les talus ont été capturés sur les lieux de pêche les plus proches.

Expérience de marquage et recaptures sur le talus du plateau néo-écossais

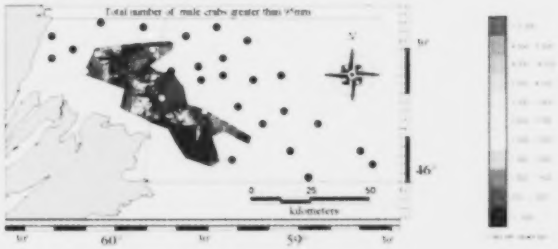


Relevé à la vidéocaméra dans le N-E.N.-É.

En 2003, on a procédé à une expérience dans le N.-E.N.-É. en vue d'établir la distribution, la biomasse et d'autres paramètres biologiques de la population de crabe des neiges sur une vaste étendue de fonds mous et durs. L'expérience consistait à effectuer des relevés simultanés au chalut, à la vidéocaméra et au casier. La région choisie, la fosse de Glace Bay (FGB), est une zone relativement petite composée de fonds vaseux et délimitée au nord, à l'ouest et au sud par les fonds durs peu profonds des bancs Smokey et St. Ann's, et à l'est par les eaux plus profondes et plus chaudes du chenal Laurentien.

L'expérience a révélé qu'au moment des relevés, soit en juillet 2003, c'est sur le substrat dur entourant immédiatement les fonds mous de la zone qu'on a trouvé la plus grande abondance (densité) de crabes adultes de ≥95 mm de LC. Quoique certains de ces fonds soient compris dans la zone de relevé au chalut, les résultats ont révélé aussi que des parties du banc Smokey jugées non chalutables en raison de leurs fonds rocheux abritaient des densités de crabe de taille commerciale allant de moyennes à haute (soit de 1 000 à 4 000 crabes/km^2). On ne sait pas bien, toutefois, si cette distribution est typique du mois de juillet chaque année ou si elle représente un cas d'exception pour 2003. Les pêcheurs qui pratiquent leur activité dans la FGB (ZPC 22) ont indiqué que, comparativement aux années précédentes, ils ont pêché en 2003 dans des eaux moins profondes et sur des fonds durs.

Distribution de la densité du crabe des neiges selon le relevé à la vidéocaméra



Cette expérience a confirmé qu'on avait eu raison de déplacer le relevé de 2002 du printemps à l'automne, pour éviter les migrations saisonnières de mue et d'accouplement opérées par le crabe en hiver et au début du printemps vers les eaux moins profondes et plus froides des bancs.

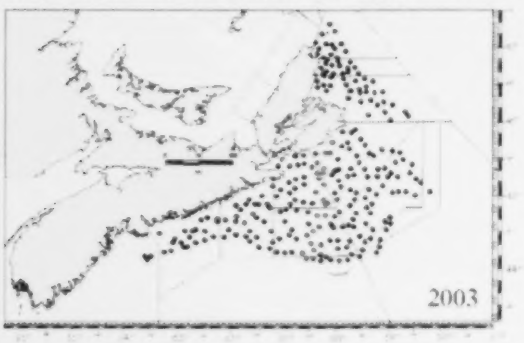
On peut tirer les conclusions générales suivantes de ce relevé à la vidéocaméra : 1) les tendances générales établies pour le N.-E.N.-É. sont apparemment représentatives du stock, puisque le relevé échantillonne la majeure partie des zones à plus fortes densités de crabe; 2) l'exclusion de la surface des bancs du krigeage aboutit à un indice de biomasse exagérément prudent; 3) la résilience apparente du N.-E.N.-É. eu égard au niveau d'exploitation historique actuel s'explique peut-être par une concentration limitée de crabes des neiges non prise en compte et située dans la partie non chalutable de la zone de relevé; 4) les fluctuations interannuelles de la température du fond lors du relevé peuvent influer dans une certaine mesure sur l'ampleur de toute fluctuation perçue de la population, en

se répercutant sur la distribution du crabe des neiges entre les fonds chalutables et ceux qui ne le sont pas.

État de la ressource

L'évaluation de l'état du stock dans l'E-N.-É. est fondée sur un **relevé au chalut** effectué chaque année depuis 1997. En 2003, ce relevé annuel du crabe des neiges a été effectué entre le 13 et le 26 octobre dans le N.-E.N.-É. (59 traits) et entre le 3 novembre et le 21 décembre dans le S.-E.N.-É.(199 traits); il englobait les régions du détroit de Cabot, du Sydney Bight et du plateau néo-écossais.

Répartition des stations de relevé au chalut en 2003



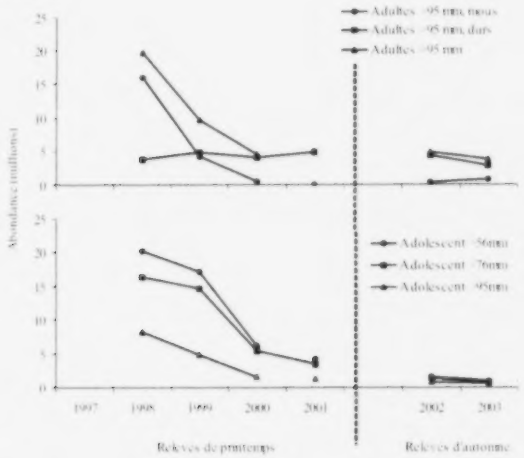
Entre 1997 et 2003, la grandeur, la forme et le nombre des stations de la zone de relevé ont changé, en fonction des connaissances acquises dans les relevés précédents et aussi à la demande de l'industrie, qui souhaitait que tous les lieux de pêche soient échantillonnés. Les secteurs ajoutés au relevé dans lesquels on a constaté que l'habitat propice au crabe des neiges était limité ont été éliminés l'année suivante (p. ex. le chenal Laurentien, le banc Western et le bassin Émeraude). Le nombre de stations échantillonnées dans le relevé annuel au chalut est passé de 150 en 1997 à 322 en 2000, puis il a diminué constamment pour se situer à 258 en 2003. Par conséquent, les variations dans la superficie totale des eaux échantillonnées rend les comparaisons d'une année à l'autre difficiles. Pour permettre des comparaisons interannuelles, on a présenté les tendances générales des prérecrues et des mâles adultes de taille commerciale selon la superficie initiale échantillonnée en 1997 dans le S.-E.N.-É. et en 1998 dans le N.-E.N.-É.

En 2003, 35 des 234 stations de chalutage prévues pour le relevé annuel dans le S.-E.N.-É. ont dû être abandonnées, en raison des mauvaises conditions météorologiques. Comme certaines de ces stations étaient situées dans la zone de relevé initiale, les calculs des tendances générales des prérecrues et des mâles adultes de taille commerciale dans la série chronologique de 1997-2002 ont été remis à l'échelle en fonction de la superficie échantillonnée en 2003.

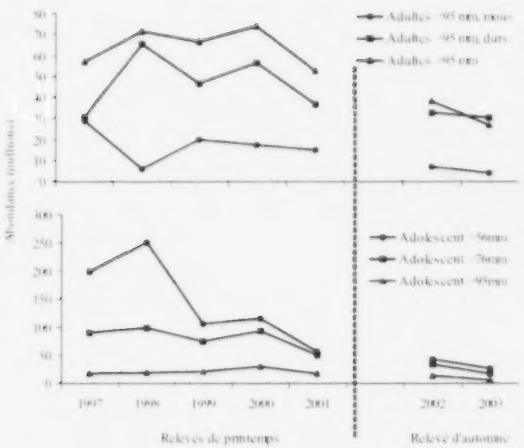
Dans le N.-E.N.-É., l'indice de l'abondance des mâles adultes à carapace molle a diminué par rapport à 1998-1999, tandis que l'indice de l'abondance des mâles adultes à carapace dure est resté constant pendant la même période. Dans le S.-E.N.-É., l'indice de l'abondance des mâles adultes de taille commerciale a lentement diminué, après avoir été élevé de 1998 à 2000. Dans les deux régions, l'abondance des adolescents mâles et femelles était comparable à celle de 2001, et le recrutement était bas par rapport aux années antérieures.

Indices de l'abondance des crabes des neiges adultes de taille commerciale et des prérecrues mâles.

N-E.N.-É.

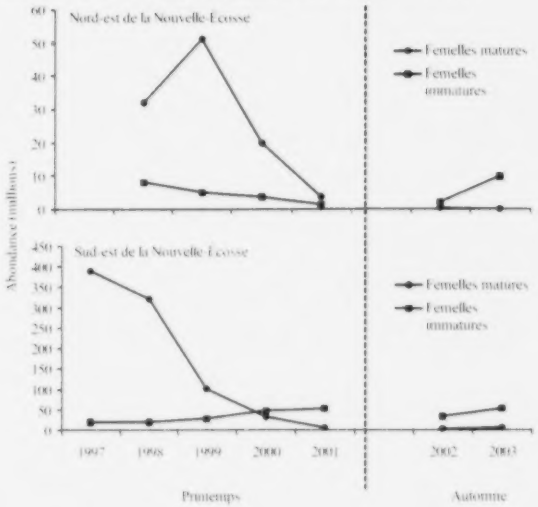


S-E.N.-É.



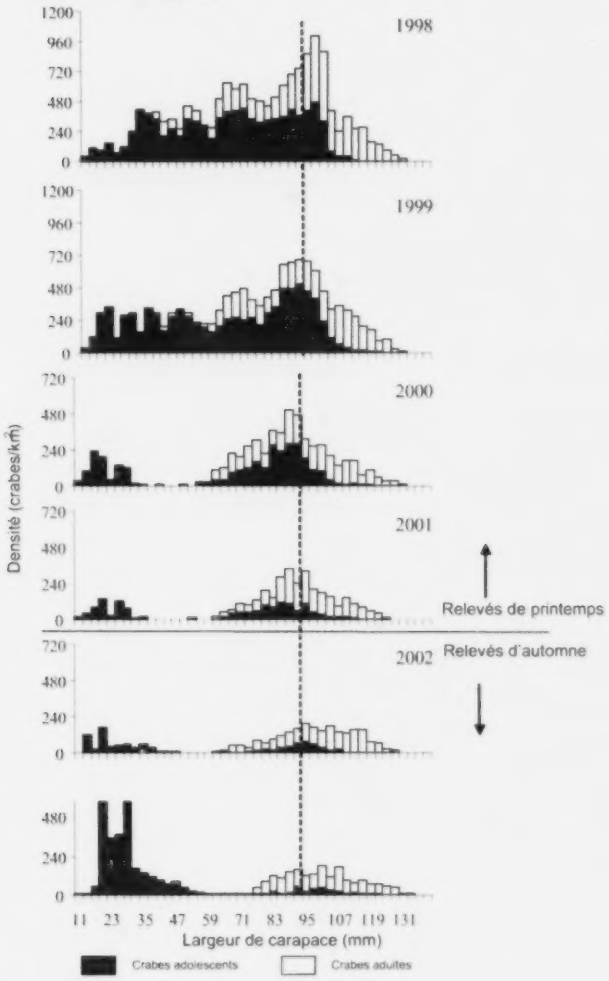
Les indices de l'abondance et de la distribution des femelles adultes étaient en général bas. Ces femelles étaient presque exclusivement des multipares.

Indices de l'abondance des crabes des neiges femelles



Les indices de l'abondance ont été fondés sur un secteur échantillonné dans tous les relevés depuis 1997-1998, mais les histogrammes des fréquences de tailles qui suivent ont été fondés sur toutes les stations de chalutage échantillonnées une année donnée.

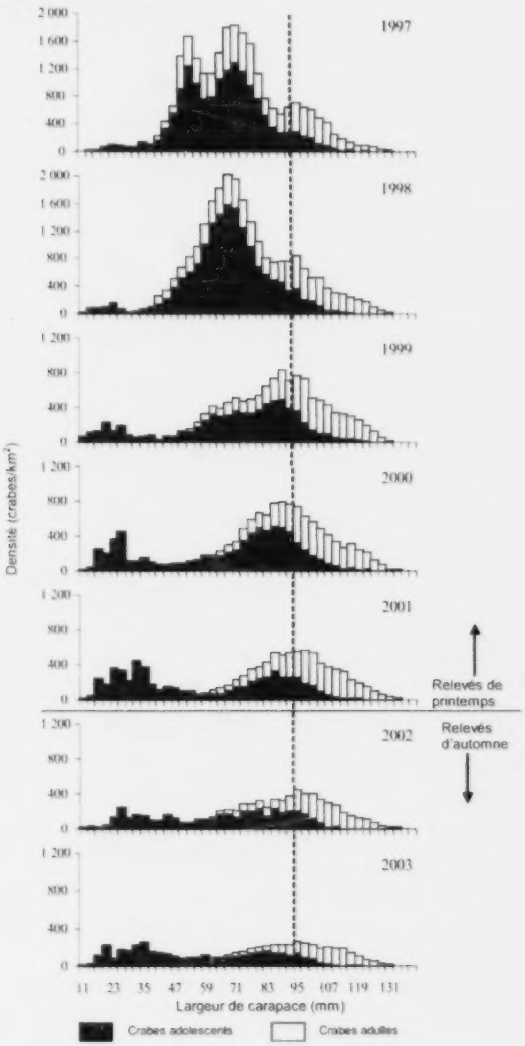
Fréquence des tailles des crabes mâles dans le relevé réalisé dans le N.-E. N.-É.



Les distributions des fréquences de tailles dans le N.-E.N.-É. et dans le S.-E.N.-É. dénotent une importante diminution des mâles adolescents de 1997/1998 à 2003. Dans l'ensemble, il ressort des indices des fréquences de tailles et de l'abondance selon les relevés au chalut que le recrutement continue de diminuer.

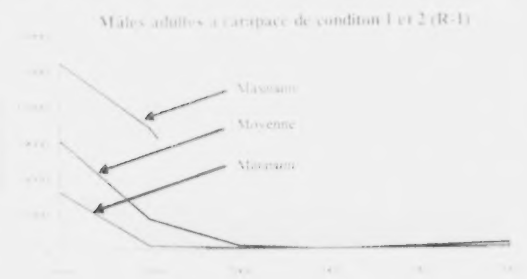
On ne s'attend pas à ce que les crabes des neiges de condition de carapace 5 (très vieux crabes) contribuent à la pêche en 2004 en raison de leur forte mortalité naturelle. En 2003, on a estimé la quantité de vieux crabes de catégorie 5 à 3 t [0–20 t]* (*intervalles de confiance de 95 %) dans le N.-E.N.-É. et à 443 t [212–823 t] dans le S.-E.-N.-É.

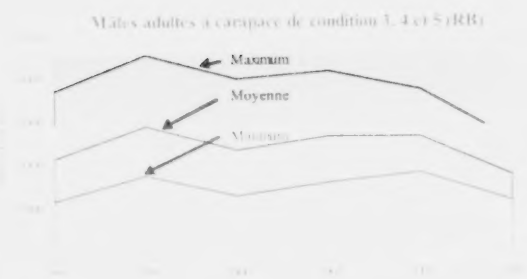
Fréquences des tailles des crabes mâles dans le relevé réalisé dans le S.-E.N.-É.



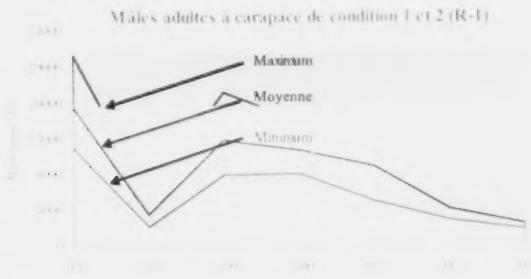
L'indice de la biomasse pour 2003 était de 2 201 t [1 327–3 502 t] dans le N.-E.N.-É. et de 27 385 t [22 172–31 549 t] dans le S.-E.N.-É. Si on tient pour acquis qu'il n'y aura pas d'autres pertes entre temps parmi les crabes de catégorie 5, l'indice de la biomasse pour la pêche de 2004 est chiffré à 2 198 t [1 327 – 3 482 t] (2 201 t–3 t de crabes de catégorie -5) dans le N.-E.N.-É. et à 26 942 t [21 960–30 726 t] (27 385 t–443 t de crabes de catégorie -5) dans le S.-E.N.-É.

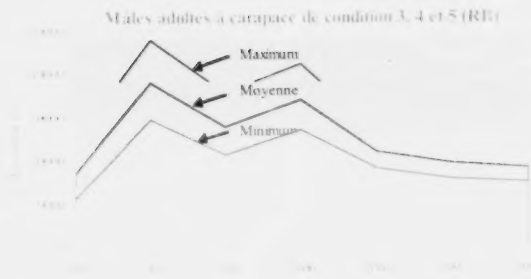
Indices de la biomasse pour le N.-E.N.-É.



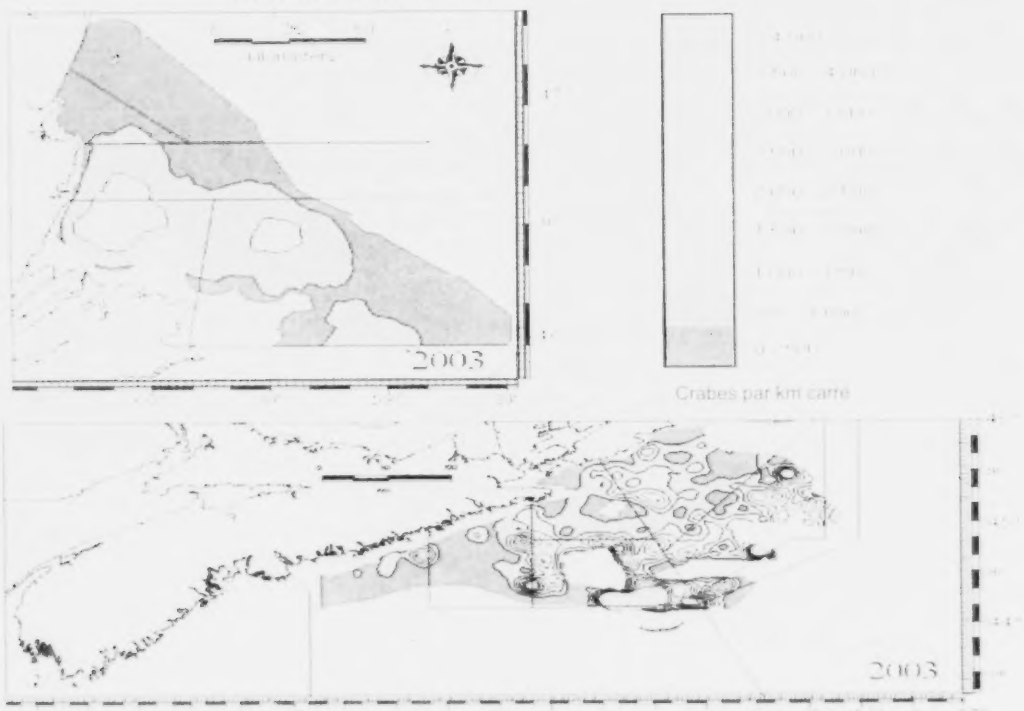


Indices de la biomasse pour le S.-E.N.-É.

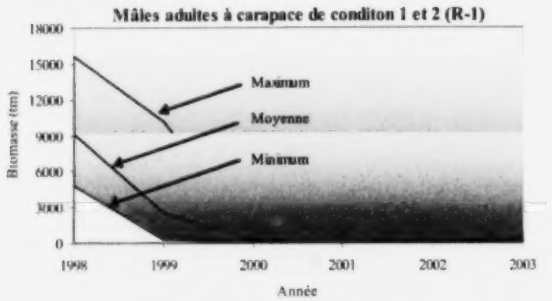


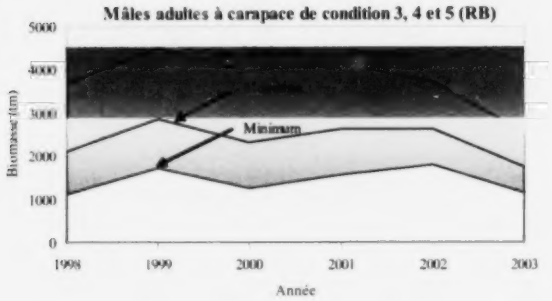


Courbes de densité des mâles adultes de taille commerciale dans l'est de la N.-É. d'après le relevé au chalut de 2003

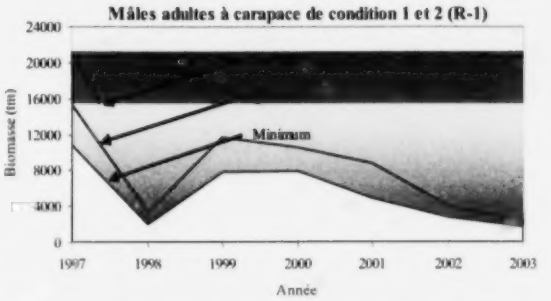


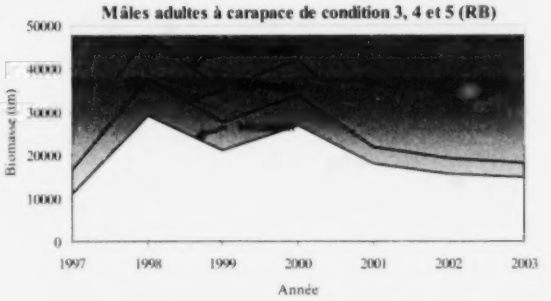
Indices de la biomasse pour le N-E.N.-É.



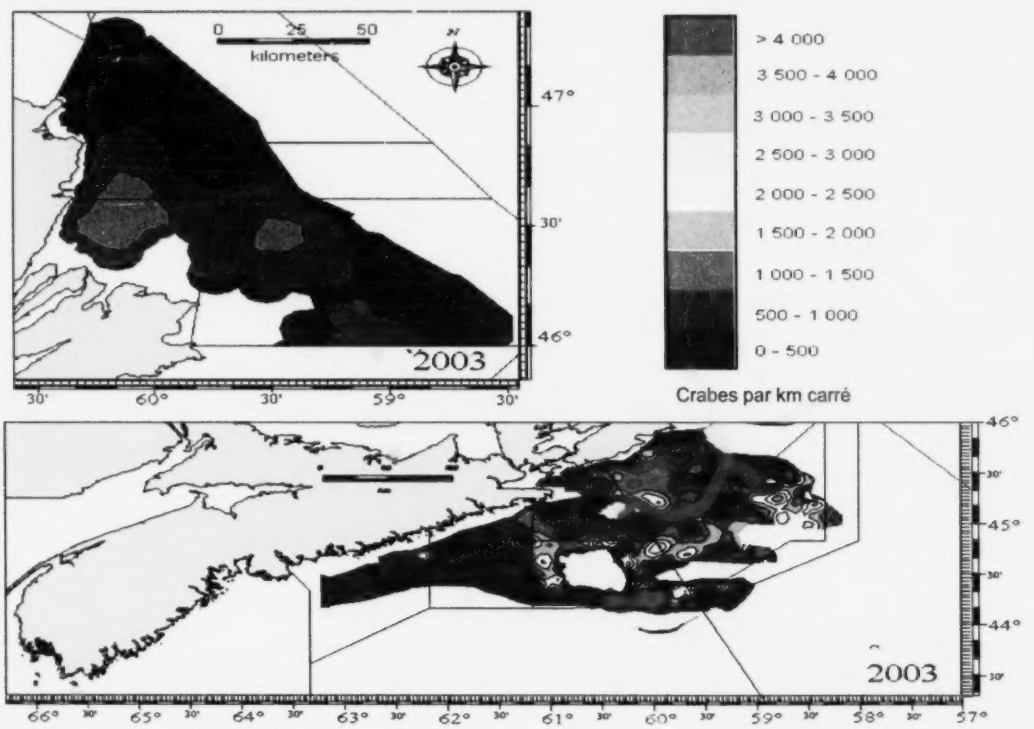


Indices de la biomasse pour le S.-E.N.-É.





Courbes de densité des mâles adultes de taille commerciale dans l'est de la N.-É. d'après le relevé au chalut de 2003



Sources d'incertitude

Les estimations actuelles de la biomasse qui sont présentées ne devraient pas être considérées comme absolues, parce qu'elles ne tiennent pas compte de la mortalité totale (prédation, maladies, rejets, prises accessoires dans d'autres pêches, etc.) des crabes exploitables par la pêche commerciale entre la période de relevé et la saison de pêche. L'estimation de la « biomasse » est fondée aussi sur une hypothèse de 100 % de capturabilité des mâles adultes de taille commerciale devant la ralingue inférieure du chalut. Tant qu'on n'aura pas évalué ces incertitudes, les estimations sont à considérer comme étant relatives.

Depuis son début, en 1997, le relevé annuel au chalut n'a pas été cohérent d'une année à l'autre pour ce qui est de sa période, de sa zone et des navires utilisés. Le nombre de stations de chalutage et la surface échantillonnée ont changé chaque année. En sept ans, quatre navires ont été utilisés. De plus, la période de relevé a été changée du printemps à l'automne, si bien qu'on est passé d'un relevé d'avant-saison entre 1997 et 2001 à un relevé d'après-saison en 2002 et 2003. Les effets de ces changements n'ont pas été évalués.

On tient pour acquis qu'il y a des migrations du crabe entre les ZPC, mais on n'en a pas tenu compte explicitement dans la présente évaluation. Dans certaines régions comme la fosse de Glace Bay, le régime de migrations semblait plus dynamique.

La distribution géographique des femelles, des juvéniles, des adolescents et des mâles adultes de taille inférieure à la taille commerciale est différente de celle des crabes adultes de taille commerciale. De plus amples études sont nécessaires pour améliorer notre connaissance de la distribution de toutes les catégories de tailles des crabes des neiges mâles et femelles. Le classement des plus vieux crabes (catégorie 5) en fonction de l'indice de condition de la carapace élaboré pour le sud du golfe du Saint-Laurent n'est peut-être pas directement applicable à l'est de la Nouvelle-Écosse.

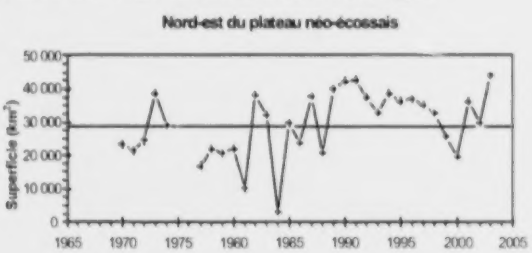
Dans le cas de l'évaluation du stock du plateau néo-écossais, on n'a pas surveillé l'efficacité de la reproduction et on ne sait pas comment la population de crabe des neiges réagit au niveau d'exploitation actuel. L'abondance des femelles adultes a diminué notablement au cours des 3 à 4 dernières années et elle est actuellement à son plus bas niveau depuis le début des relevés au chalut. Si le plateau néo-écossais est un écosystème où la population s'autoreproduit, ce déclin de l'abondance des reproducteurs femelles pourrait se traduire par un recul sérieux du stock dans l'avenir. L'apparition de femelles immatures en 2003 peut correspondre au début d'une nouvelle poussée de recrutement de femelles dans la population de crabe des neiges, tandis que la composante de mâles au sein de cette population diminue et que l'effort de pêche augmente. Il est nécessaire de comprendre la relation entre l'abondance des femelles (ou la ponte totale), la proportion mâles-femelles requise et le recrutement futur parmi la population pour évaluer la viabilité des stratégies de pêche.

Considérations relatives à l'écosystème

Les températures du fond sont en général basses (<4 °C) à longueur d'année dans les eaux profondes du nord-est du banc French, du banc du Milieu et du Banquereau (ZPC 20 à 23 et ZPC 24A et 24B), ainsi que dans une bande étroite située le long de la côte (24C et E) qui se termine dans le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse (pêche dans 4X). Lors des relevés au chalut de 2003, les plus basses températures du fond (moins de 1 °C) ont été observées sur les bancs de Misaine et de Canso. Les températures augmentaient progressivement à 3-5 °C vers l'est, dans le chenal Laurentien, et à 3-4 °C vers le sud et l'ouest, dans les eaux peu profondes du Banquereau et du banc du Milieu. Les températures du fond alentour de l'île de Sable étaient de l'ordre de 5 à 7 °C. Les températures les plus hautes en 2003 (de 7 à plus de 9 °C) ont été enregistrées dans la partie sud-ouest de la ZPC 24 (bassin et banc Émeraude, et banc Western). Quoique ayant connu des valeurs plus basses en 2003, ce régime spatial des températures près du fond est typique de ce qu'on observe la plupart du temps.

Les températures du fond dans le nord-est du plateau néo-écossais ont été en général plus élevées que la moyenne à long terme à la fin des années 1970 et au début des années 1980. Au milieu des années 1980, elles se sont refroidies et elles sont tombées à un minimum au début des années 1990. Les températures ont ensuite augmenté progressivement, si bien qu'en 1999 elles ont atteint des valeurs supérieures à la moyenne pour la première fois depuis le milieu des années 1980. Les températures ont continué de monter jusqu'en 2000, mais elles sont tombées sous la moyenne en 2001, puis ont remonté en 2002 pour se situer à nouveau au-dessus de la moyenne. En 2003, les températures ont été en général inférieures à la moyenne à long terme (1971-2000), s'étant refroidies par rapport à celles observées en 2002. Dans le nord-est du plateau néo-écossais, l'indice d'habitat du crabe des neiges, défini comme étant la superficie du fond où les températures se situent entre -1 et 3 °C, a augmenté au-dessus de la moyenne et atteint sa plus haute valeur de la série chronologique. La température moyenne au sein de l'habitat est à son plus bas (1,1 °C). Quoique moins extrêmes, des conditions comparables ont été observées dans la région du Sydney Bight. Cela concorde avec les températures plus basses observées en 2003. Comme on considère que dans cette région les températures basses sont avantageuses pour le crabe des neiges, le plus haut indice d'habitat du crabe des neiges et les températures de fond inférieures à la moyenne signifient que les conditions du fond étaient nettement plus favorables au crabe des neiges adulte en 2003 qu'en 2002.

Indice de l'habitat du crabe des neiges



Perspectives

Les estimations de l'indice de la biomasse exploitable de crabes à carapace dure pour le S.-E.N.-É ont apparemment culminé de 1998 à 2000 et diminué à un taux de 10 % en 2003. Sauf en ce qui concerne la région de l'île de Sable, le relevé au chalut révélait que dans la S.-E.N.-É. on arrivait à la fin d'une vague de prérecrues (R-4, R-3, R-2) et de recrues (R-1), Dans le N.-E.N.-É., on a touché la fin de la poussée de recrutement en 2000-2001 apparemment et le recrutement est resté bas depuis 2001. L'abondance du crabe adulte à carapace dure dans le N.-E.N.-É. a culminé en 2001-2002 et elle a diminué de 22 % en 2003. Les estimations de l'abondance des recrues sont basses depuis 2 à 3 ans et tout indique que l'abondance des crabes qui devraient être recrutés d'ici 2 à 3 ans restera basse également. Par conséquent, il est probable que la ressource continuera de diminuer pendant quelques années encore. On a cependant décelé la présence de petits crabes (15-50 mm de LC) qui pourraient être recrutés à la pêche dans 5 à 7 ans, s'ils survivent.

Considérations de gestion

Depuis le début de la pêche du crabe des neiges dans l'est de la Nouvelle-Écosse, on a créé puis modifié des ZPC et des sous-zones dans le but de répartir l'effort de pêche. À cet égard, les stratégies de gestion actuelles sont parvenues à répartir l'effort sur tous les lieux de pêche où on trouve du crabe des neiges dans l'est de la Nouvelle-Écosse. Toutefois, les stratégies de gestion devraient comporter une certaine souplesse, permettant de s'adapter à une pêche dynamique. Et dynamique a été la pêche du crabe dans l'est de la Nouvelle-Écosse depuis 1997.

On tient pour acquis que le N.-E.N.-É. contient une seule et unique population de crabes des neiges, puisque les fonds habitables sont continus entre tous les secteurs côtiers et que le crabe opère des migrations d'un secteur à un autre. Les stratégies de gestion actuelles ne permettent pas de répartir l'effort si l'abondance vient à changer de manière disproportionnée entre les divers secteurs. La forte pression de pêche localisée qui en résulte pourrait se traduire par un accroissement de la mortalité. Il y aurait donc lieu d'envisager d'abandonner les stratégies en cause ou d'adopter des mesures précises pour permettre à l'industrie de la pêche de réagir à des indicateurs négatifs (p. ex. une forte incidence de crabes adolescents à carapace molle) en cours de saison.

Des protocoles surveillés et appliqués de manière stricte en vue d'empêcher les captures de crabes mous et de crabes blancs sont nécessaires pour réduire la mortalité de ces crabes et protéger le recrutement futur à la pêche. Quoique la population de crabe vieillisse, l'incidence de crabes à carapace molle pourrait augmenter, en particulier si la biomasse commerciale tombe à de bas niveaux. De plus, compte tenu du fait que les nouvelles prérecrues commenceront à arriver dans les catégories R-3/R-2 dans un proche avenir, il peut s'avérer particulièrement important de protéger les crabes mous et blancs, ou tout crabe adolescent durant les périodes de faible recrutement.

Les endroits les plus touchés par le déclin des PUE et des indices de la biomasse ont été les fonds de pêche proches de la côte (p. ex. la partie intérieure de la ZPC 20, la ZPC 21, le nord de la ZPC 22 et les ZPC 23A et 24A), qui ont connu la plus forte augmentation de la pression de pêche, sous forme de hausse de l'effort de pêche et des débarquements, depuis 1999. Dans le S.-E.N.-É. en 2003, les pêcheurs ont débarqué moins de crabe dans les ZPC 23A et 24A qu'en 2002, l'écart se reflétant dans un accroissement des débarquements dans 23B et 24B. Toutefois, l'effort de pêche total (nombre total de casiers levés) a augmenté à la fois dans les sous-zones A et B en 2003. Dans les eaux côtières du S.-E.N.-É., des mesures devraient être prises pour réduire la pression de pêche.

Compte tenu des incertitudes décrites ci-dessus et de certains signes négatifs concernant le potentiel reproducteur de la population de crabe des neiges du plateau néo-écossais, il est recommandé de réduire en 2004 les niveaux d'exploitation, pour protéger la viabilité à long terme de la pêche du crabe des neiges.

Pour obtenir de plus amples renseignements

communiquer avec :

Michel Biron
Direction des sciences et des océans
Min. des pêches et des océans
Région du Golfe, C. P. 5030
Moncton (N.-B.) E1C 9B6

Tél. : (506) 851-6046
Fax : (506) 851-3062
Courriel : bironm@dfo-mpo.gc.ca

ou avec :

Mikio Moriyasu
Direction des sciences et des océans
Min. des pêches et des océans
Région du Golfe, C.P. 5030
Moncton (N.-B.) E1C 9B6

Tél. : (506) 851-6135
Fax : (506) 851-3062
Courriel : moriyasum@dfo-mpo.gc.ca

Bibliographie

Biron, M., L. Savoie, C. Sabean, E. Wade, M. Hebert, and M. Moriyasu. 2004. Historical review (1996-2002) and assessment of the 2003 snow crab (*Chionoecetes opilio*) fishery off eastern Nova Scotia (CFAs 20 to 24). MPO, Secr. can. cons. sci., Doc. rech. 2004/034.

Chassé, J., K.F. Drinkwater, R.G. Pettipas, and W.M. Petrie. 2004. Temperature Conditions on the Scotian Shelf and in the southern Gulf of St. Lawrence during 2003 Relevant to Snow Crab. MPO, Secr. can. cons. sci., Doc. rech. 2004/002.

Distribué par le :

Bureau du processus consultatif régional
des provinces Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 1006, Succ. B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2

Téléphone : 902-426-7070
Fax : 902-326-5435
Courriel : myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN : 1480-4921 (imprimé)
© Sa Majesté du chef du Canada, 2004

An English version is available on request at the above address.

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO, 2004. Crabe des neiges de l'est de la Nouvelle-Écosse. MPO – Sciences, Rapport sur l'état des stocks 2004/028.